

Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial

**Plan estratégico de desarrollo de productos que asistan y ayuden a
localizar a la persona extraviada en zonas boscosas de Costa Rica**

Proyecto de graduación para optar por el título de Ingeniero en
Diseño Industrial con el grado académico de Licenciatura

Juan Pablo Zúñiga Solano
201235856

Cartago, Costa Rica
Junio, 2016

Resumen y Palabras Clave

Resumen

El siguiente escrito contiene los hallazgos obtenidos de la investigación para el proyecto “Plan estratégico de desarrollo de productos que asistan y ayuden a localizar a la persona extraviada en zonas boscosas de Costa Rica”. Se plantean diversas soluciones de diseño de productos para aliviar el problema de las personas extraviadas en bosques, así como la estrategia de implementación y uso. El problema se abarca desde tres perspectivas: asistir a la persona que se encuentra extraviada (en especial la persona no preparada adecuadamente) haciéndole llegar los recursos que necesite para sobrevivir, desde la perspectiva del equipo de búsqueda y rescate, facilitando la labor de localización del extraviado, y por último la perspectiva de prevención.

Palabras Clave

Diseño industrial, personas extraviadas, bosques, montaña, cruz roja, búsqueda, rescate.

CONSTANCIA DE DEFENSA PUBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador integrado por los profesores MSc. Donald Granados, Sr. Marvin Sánchez, MSc. José Brenes Catalán, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ing. en Diseño Industrial, Énfasis Desarrollo de Producto, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

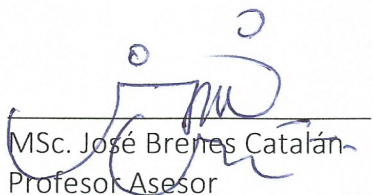


MSc. Donald Granados
Fiscal Interno

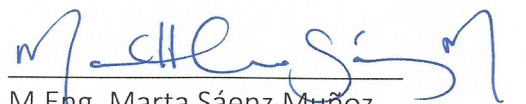


Sr. Marvin Sánchez
Fiscal Externo

TEC | Tecnológico
de Costa Rica
Escuela Ingeniería
en Diseño Industrial



MSc. José Brenes Catalán
Profesor Asesor



M.Eng. Marta Sáenz Muñoz
Coordinadora Trabajo Final de
Graduación

Índice General

Contenido

Introducción	5	¿Porqué?	26
Definición del problema	6	Conceptualización	27
¿Porqué debe solucionarse por medio del diseño de productos?	6	Plan Estratégico de Productos	28
Personas y entes involucrados	9	Oferta de Valor	29
Problemas principales y secundarios.....	11	Productos	31
Alcances del proyecto	13	Empaque de snacks	31
Limitaciones del proyecto	13	Briefing Empaque de Snacks	32
Objetivos	14	Storyboard	34
Objetivo General	14	Hotspots.....	35
Objetivos Específicos.....	14	Briefing Empaque de Snacks	36
Antecedentes	16	Storyboard	37
Análisis de lo existente.....	16	Implementación	38
Capacitación previa.....	16	Fase 1 - Implementación de los Snacks.....	38
Drones.....	17	Fase 2 - Implementación de los	38
Cámaras Térmicas	18	Fase 3 - Adquisición del dron	38
Rastreadores GPS	19	Fase 4 - Fabricación de los Hotspots.....	38
Caso Cody Roman Dial.....	20	Fase 5 - Implementación de los Hotspots.....	38
Caso Óscar Miguel Cruz Ramírez.....	20	Mapa del Sistema	40
Marco Teórico	22	Cronograma	42
Comportamiento de la Persona Desaparecida.....	22	Cronograma del Proyecto - Primera Fase	42
Recursos Básicos para la Supervivencia	23	Cronograma del Proyecto - Segunda Fase	43
Tecnología RFID	24	Referencias	44
Marco Metodológico	25	Bibliografía	45
Tipo de Investigación: Mixta	25	Apéndices	48
Conceptualización	26	Cuadros de Empatía.....	48
¿Quién?	26	Fish Trap Model	52
¿Qué?	26	Encuesta aplicada a los miembros de la UBRT	53
¿Cuándo?	26	Anexos	54
¿Dónde?	26	Extracto de Missing Person Behaviour	54

Índice de Figuras y Tablas

Contenido

Figura 1. Áreas protegidas de Costa Rica	6
Figura 2. Áreas protegidas con más casos de desaparecidos	6
Figura 3. Casos de extraviados en los últimos 4 años.....	7
Tabla 1. Distancias a las que son encontradas las personas extraviadas en bosques ..	8
Tabla 2. Marco de involucrados	9
Figura 4. Árbol de problemas	11
Figura 5. Alcances del proyecto.....	13
Figura 6. Alcances del proyecto.....	13
Figura 7. Concepto de Diseño.....	27
Figura 7. Concepto de Diseño	29
Figura 8. Necesidades básicas	29
Figura 9. Oferta de Valor	30
Figura 10. Storyboard - Envoltorios	33
Figura 11. Storyboard - Transmisores RFID	34
Figura 12. Storyboard - Hotspots	37
Figura 13. Mapa del Sistema	39
Figura 14.1 Cronograma	42
Figura 14.2 Cronograma	43
Figura 15. Mapa de empatía - Extraviado	48
Figura 16. Mapa de empatía - Allegados	49
Figura 17. Mapa de empatía - Miembro de rescate.....	50
Figura 18. Mapa de empatía - Diseñador	51
Figura 19. Fish Trap Model	52
Figura 20. Encuesta.....	53
Figura 21. Extracto de Missing Person Behaviour.....	54

Introducción



En el presente trabajo pretende proponer una solución de diseño que facilite la tarea de la localización y rescate de personas extraviadas en zonas boscosas de nuestro país.

Costa Rica es un país reconocido por sus atracciones turísticas y amplia variedad de vegetación y fauna. Las zonas protegidas mezclan ambos aspectos, permitiendo a los turistas nacionales y extranjeros explorar bosques densos en vegetación y ricos en especies animales. Precisamente lo que se busca con la protección a una zona en específico es conservarla en su estado natural. Al reducir al máximo la intervención humana obtenemos como resultado una zona que resulta confusa o poco familiar para la persona promedio. Este factor es la principal razón por la que en estas zonas la gente tiende a extraviarse.

Como todo problema la mejor solución es la prevención. Sin embargo, es importante resaltar que un gran número de casos de desapariciones en bosques, se trata de personas poco o nada preparadas. Según Mitchell (2003), más del 50% de los adultos que se extravían no están adecuadamente preparados. Los dispositivos actuales se enfocan en la prevención, por lo que se plantea diseñar un conjunto de dispositivos que atiendan al grupo demográfico de personas que se extravían sin preparación alguna. El presente informe busca plantear un plan de desarrollo de productos que asistan y ayuden a localizar a la persona extraviada en zonas boscosas de Costa Rica. Dicho plan contempla el problema desde dos perspectivas principales: asistir a la persona que se encuentra extraviada (en especial la persona no preparada adecuadamente) haciéndole llegar los recursos (de cualquier tipo) que necesite para sobrevivir, y desde la perspectiva del equipo de búsqueda y rescate, facilitando la labor de localización del extraviado. Ambos enfoques están estrechamente relacionados, ya que entre más recursos tenga la persona extraviada, más tiempo tendrá el equipo de rescate para encontrarla, y entre más rápido encuentren a la persona, menos recursos necesitará para sobrevivir. También se abarca el problema desde una perspectiva de prevención.

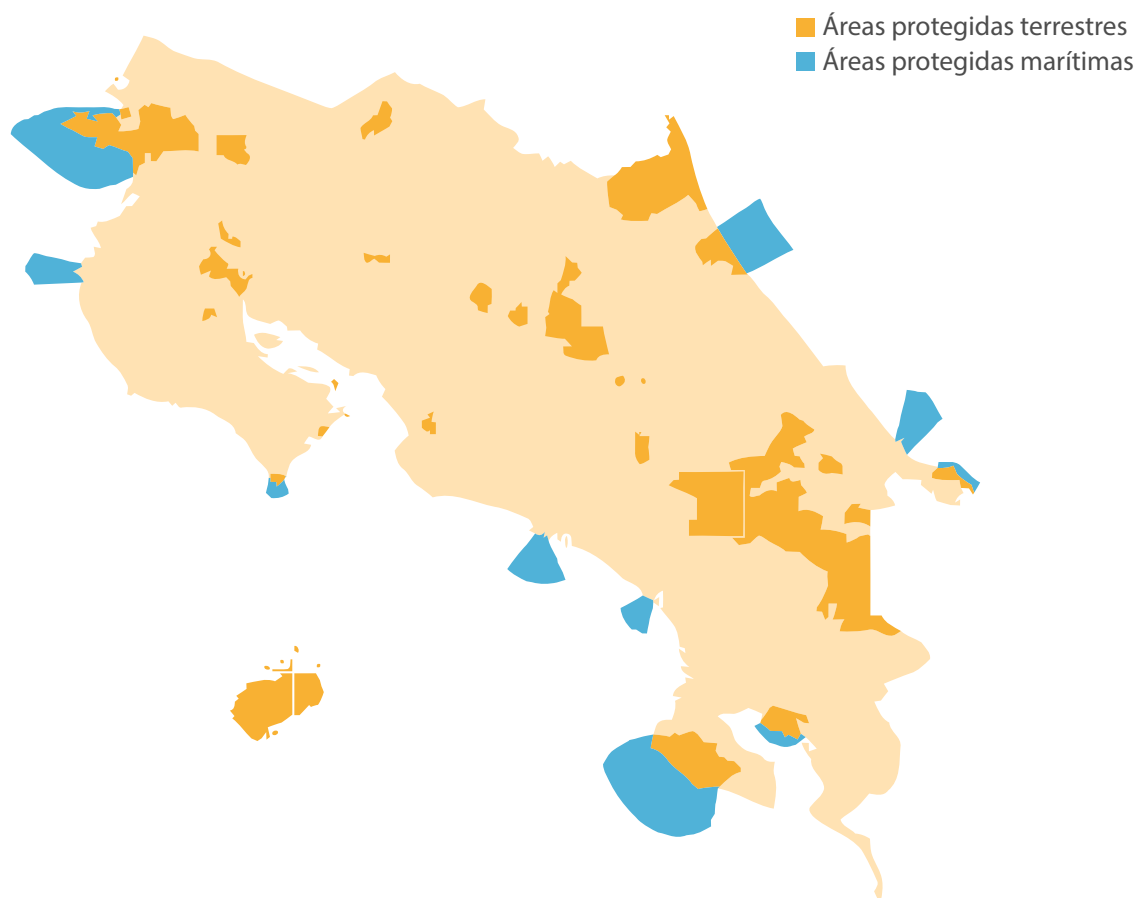
Este proyecto busca proponer productos que mejoren los métodos de búsqueda actuales, en el sentido de que agilicen el proceso y mejoren la efectividad.

Definición del problema

¿Porqué debe solucionarse por medio del diseño de productos?

Costa Rica es un país muy atractivo para realizar turismo verde. El 20% del territorio nacional está catalogado como reservas o parques nacionales (Conozca Costa Rica, 2016). Específicamente, los parques nacionales son las zonas protegidas más visitadas para realizar este tipo de turismo. En ellos podemos encontrar más de 10 mil especies de plantas y animales. Esta biodiversidad resulta ser el atractivo principal para atraer tantos turistas nacionales e internacionales. Tan solo en el año 2014, las áreas protegidas de nuestro país recibieron a más de 1,78 millones de visitantes, de los cuales el 53% fueron extranjeros y el 47% nacionales (Soto, 2015).

Figura 1. Áreas protegidas de Costa Rica

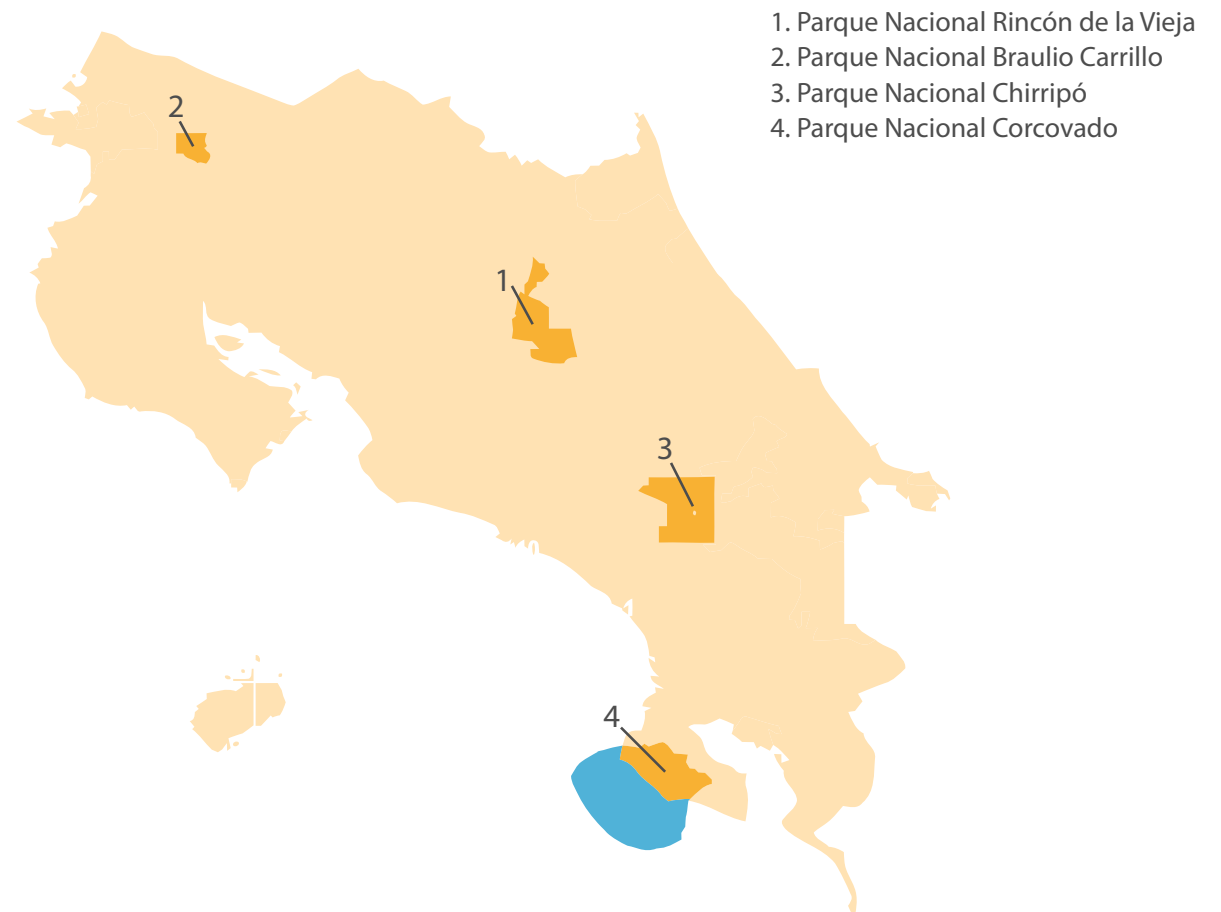


fuelle: www.conozcacosstarica.com

Por desgracia el gran número de visitas aumenta la posibilidad de que sucedan incidentes en la zona. Si bien algunos de los parques más visitados sí tienen senderos bien demarcados, hay otros que se encuentran en un estado más natural. Al tratarse de zonas con la mínima intervención del ser humano, extraviarse resulta muy sencillo si no se conoce adecuadamente el lugar. Estamos hablando de caminos poco o nada delimitados, sin señalización y repletos de densa vegetación.

Si a esto le sumamos inexperiencia y falta de preparación por parte de los visitantes, extraviarse es un riesgo latente al visitar estos lugares. Según el Sub-Director Nacional de Socorro y Operaciones de la Cruz Roja, Arnoldo Alpizar, las zonas protegidas que más han presentado casos de desaparecidos en los últimos años son: el Parque Nacional Braulio Carrillo, el Parque Nacional Rincón de la Vieja, el Parque Nacional Corcovado y el Parque Nacional Chirripó (Alpizar, 2014).

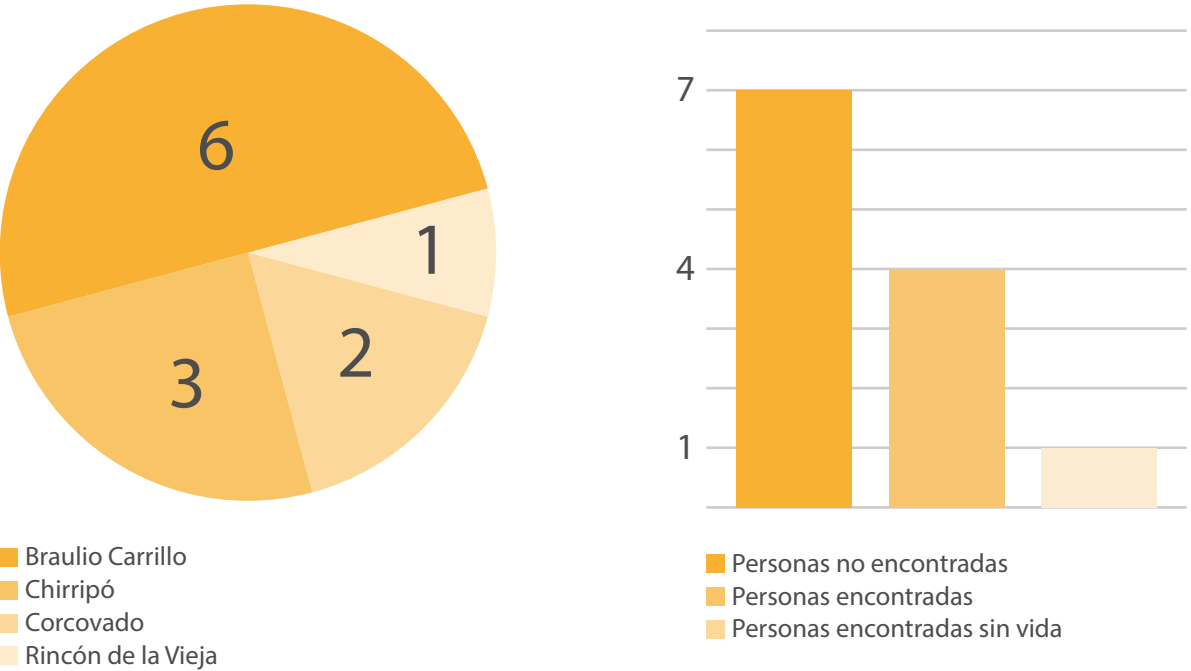
Figura 2. Áreas protegidas con más casos de desaparecidos



fuelle: www.conozcacosstarica.com

Durante los últimos 4 años, en estos cuatro parques han habido 12 casos de personas o grupos que se han extraviado por periodos de más de 24 horas. La cifra más alarmante es que de esos 12 casos solamente han habido 4 rescates exitosos.

Figura 3. Casos de extraviados en los últimos 4 años



Fuente: www.crhoy.com

La principal causa de estas situaciones se debe a que las personas ingresan a la zona sin estar preparados. No tienen rutas establecidas y no cuentan con instrumentos de localización ni recursos suficientes para permanecer por periodos prolongados (más de 24 horas) en un bosque tropical virgen. Esto da lugar a una búsqueda contra el tiempo. Por ejemplo se sabe que el ser humano puede sobrevivir en promedio de 3-5 días sin agua en un estado de reposo (Arzabal, s.f). Si se está realizando una actividad física, como por ejemplo desplazarse por la zona, la deshidratación se acelerará. Otro error que cometen la mayoría de personas extraviadas después de darse cuenta que se perdieron es movilizarse para tratar de salir. Los expertos recomiendan quedarse justo en el lugar dónde uno reconoce que está perdido. Al intentar salir hay altas probabilidades de adentrarse aún más en la zona, o moverse en círculos y malgastar energía (Rich, 2014).

Alpizar recomienda establecer una ruta definida y dársela a conocer ya sea a algún allegado o a algún guarda-parque, esta ruta debe seguirse tan estrictamente como se pueda ya que esto reduce las probabilidades de perderse y aumenta las posibilidades de ser encontrado. Además recomienda llevar la ropa y equipamiento adecuado; por ejemplo, si se va a una zona lluviosa, llevar ropa impermeable. Entre los alimentos que Alpizar recomienda llevar a un lugar como este están: barras de granola, semillas, alimentos deshidratados. Estos alimentos son muy buenas fuentes de energía, lo cual es esencial cuándo se exploran lugares de este tipo. También sugiere llevar siempre provisiones para más tiempo del planeado. Lo

ideal es siempre llevar algún dispositivo de localización. En caso de extravío, Alpizar sugiere quedarse en el primer lugar en el que se dejó de reconocer los alrededores. Expertos en supervivencia recomiendan buscar un río y seguirlo hasta encontrar rastros de civilización, sin embargo Alpizar advierte que muchos ríos de nuestro país son muy irregulares y peligrosos por lo que no se podría caminar sobre el río.

Claramente lo recomendable antes de entrar a cualquiera de estas zonas es ir preparado, y si es posible: ir acompañado de un experto de la zona. Sin embargo si todos los turistas siguieran estos consejos no habrían casos de desapariciones. Por lo que el principal problema radica en encontrar a la persona que se extravió sin estar preparada ni traer consigo los recursos necesarios. Si bien algunos parques (como Corcovado) han adoptado normas, como por ejemplo: sólo entran al parque los grupos que estén acompañados por un guarda-parques, siempre existirán personas que ingresan por puntos no permitidos.

Usualmente las búsquedas son extensas e involucran a muchas personas. Arnoldo Alpizar comenta como referencia una búsqueda que duró 10 días y desplegó a más de 450 personas. Esto significó un gasto aproximado de 30 millones de colones. El método actual que emplea la cruz roja consiste principalmente en desplegar rescatistas (Unidad de Búsqueda y Rescate Terrestre) por la zona en la que se reportó desaparecida la víctima. En algunos casos se incorporan perros entrenados (cuando colaboran otros entes). De igual manera el uso de aeronaves solamente se da cuando otros entes colaboran, ya que la UBRT carece de esos recursos. Por lo general las búsquedas se desarrollan hasta 3 semanas como límite.

Según los expertos Dave Perkins y Pete Robert (Perkins, Robert, 2003), autores de la guía "Missing Person Behaviour", editada por la Junta de Rescate en la Montaña del Reino Unido, es posible encontrar a una persona con sólo conocer su edad, experiencia en exteriores y actividad que realizaba a la hora de extraviarse. La guía se fundamenta en bases de datos de casos de personas extraviadas al rededor del mundo para determinar grupos clasificatorios. Una de estas clasificaciones son los adultos en general. La guía lista las siguientes características para describir a este grupo:

- En el 40-50% de los casos este grupo carece de equipo adecuado y por lo general están poco o nada preparados para la actividad o circunstancia en la que se ven envueltos.
- Un gran número de sujetos son encontrados lejos de caminos o senderos.
- Habilidad para encontrar caminos poco desarrollada, y en la mayoría de los casos carecen de brújulas y/o mapas.
- Sus intentos para salir por su cuenta por lo general agrava la situación.
- El 50% sigue caminos en determinado momento mientras están perdidos.
- El 30-50% se desplazan durante la noche.
- En general son buenos comunicadores.
- El 90% son encontrados aproximadamente a 8 km de dónde se extraviaron originalmente.
- Con frecuencia son localizados cerca de fronteras naturales, al borde del bosque, cerca de fuentes de agua, pendientes pronunciadas, cercas, paredes, refugios entre otros.

Tabla 1. Distancias a las que son encontradas las personas extraviadas en bosques

Porcentaje de casos	Distancia dentro de la que son localizados
10%	0,39 km
20%	0,68 km
30%	0,98 km
40%	1,35 km
50%	2,05 km
60%	3,34 km
70%	3,77 km
80%	5,37 km
90%	8,60 km
100%	19,0 km

Fuente: Missing Person Guide

Recapitulando las cifras e información recabadas es razonable notar la existencia de una problemática real que debe ser solucionada. Por medio del presente proyecto se pretende abarcar el problema desde una perspectiva de diseño de productos, específicamente el desarrollo de un plan estratégico de diseño de productos, enfocado en las zonas que presentan más reincidencias en el país. Este plan estaría centrado en la problemática de las personas que no se preparan para ingresar a dichas zonas. Muchos de los métodos actuales recaen en la prevención por medio de dispositivos costosos o dependen de que la persona esté bien informada antes de ingresar a los bosques, sin embargo como la guía de Perkins y Roberts rescata, uno de los grupos más reincidentes en casos de desapariciones en los bosques son los adultos sin experiencia y/o preparación para adentrarse en la naturaleza, por lo que podemos afirmar que los métodos actuales de prevención no son 100% efectivos. Se debe pensar en una solución que ayude a las personas que se extravían y carecen de los medios preventivos actuales o desconocen la información pertinente.



Fuente: www.unsplash.com

Personas y entes involucrados

Tabla 2. Marco de involucrados

grupos	intereses	problemas percibidos	recursos	intereses en estrategia	conflictos potenciales
Personas que se extravían en bosques/montañas	<p>Salir lo más antes posible de la zona</p> <p>Seguridad</p> <p>Aislamiento de los factores externos</p> <p>Contar con alimento y agua</p>	<p>No tener forma de ubicarse (gps, mapas, brújulas...)</p> <p>No contar con los recursos necesarios para permanecer períodos prolongados</p> <p>Que nadie sepa que se ha perdido, por lo que nadie lo buscaría</p>	<p>Recursos energéticos limitados</p> <p>Recursos cognitivos e intuitivos de supervivencia (variable)</p> <p>Recursos económicos</p>	<p>Alto: Es la persona que se debe extraer de la zona lo más pronto posible para asegurar su bienestar.</p> <p>Aliado.</p>	<p>Tener cierto impedimento físico que empeore su situación</p> <p>Poco o nulo conocimiento de técnicas de supervivencia</p> <p>Que nadie sepa que se ha perdido</p> <p>No saber/poder utilizar el método de rescate</p>
Cuerpos de rescate (Unidad de Búsqueda y Rescate Terrestre)	<p>Localizar al extraviado lo más antes posible</p> <p>Bienestar del extraviado</p>	<p>No hay forma de localizar exactamente al extraviado si este ingresó sin algún dispositivo de localización</p> <p>Recorrer toda la zona no garantiza encontrar a la persona</p> <p>Entre más tiempo dure la búsqueda, más recursos y tiempo se invertirán</p>	<p>Recurso humano (miembros de los equipos de rescate)</p> <p>Transporte para facilitar la búsqueda (autos, botes...)</p> <p>Métodos y equipo de búsqueda de personas</p>	<p>Alto: Su objetivo principal es el bienestar de las personas, además entre más pronto encuentren al extraviado menos recursos invertiran.</p> <p>Aliado.</p>	<p>No encontrar a la persona</p> <p>Prolongar la búsqueda a varios días (más recursos invertidos)</p> <p>No tener rastros de la persona</p> <p>No saber/poder utilizar el método de rescate</p>
Allegados al desaparecido	<p>Rescatar a la persona lo más pronto posible y en las mejores condiciones</p>	<p>Perder a un familiar/allegado/amigo tiene un gran impacto emocional en la vida de las personas, además no encontrar a la persona (viva o muerta) genera incertidumbre y angustia.</p>	<p>Recurso humano (voluntarios)</p> <p>Recursos económico</p> <p>Información de posible paradero (ruta del extraviado)</p>	<p>Alto: Su interés es encontrar a la persona sana y salva en el menor tiempo posible debido al factor emocional.</p> <p>Aliado.</p>	<p>No contar con los recursos para ayudar con la búsqueda</p> <p>Cruz roja suspendela búsqueda después de determinado tiempo</p> <p>No encontrar del todo a la persona</p>
Organismos promotores del turismo nacional (ICT)	<p>Evitar que los turistas se extravíen y encontrarlos sanos y salvos en el menor tiempo posible en el caso de que suceda</p>	<p>Casos de turistas extraviados alejan a posibles visitantes de los importantes centros turísticos del país.</p>	<p>Recurso humano (voluntarios)</p> <p>Recursos económico</p> <p>Mensajes y campañas preventivas</p>	<p>Alto: Su interés es encontrar a la persona sana y salva y evitar una percepción negativa hacia las zonas turísticas del país. Posible aliado.</p>	<p>No encontrar a la persona</p> <p>Exposición de búsquedas fallidas en medios</p>

fuelle: Propia

Claramente el principal afectado por el problema es la persona extraviada. Después de todo es su vida la que corre peligro. Este proyecto pretende abarcar a la persona extraviada no preparada adecuadamente, ya que al ser el peor de los casos se abarcan a la mayoría de posibles afectados. La persona no preparada es precisamente la que más necesita ser localizada ya que por sí sola sus oportunidades de supervivencia son limitadas.

Además en la mayoría de los casos hay allegados que se preocupan por el bienestar de la persona extraviada. Su interés es localizar al extraviado lo más pronto posible. El principal recurso que puede aportar a la búsqueda es información acerca del afectado. Por ejemplo, en muchos casos antes de iniciar una búsqueda los equipos de rescate entrevistan a los allegados de la víctima, ya que es muy probable que ellos conozcan cuál era la ruta original que pensaba seguir la persona extraviada. Este dato es muy útil para determinar puntos de partida de la búsqueda, reduciendo en gran medida el perímetro de búsqueda inicial.

En cuanto a entes, los principales son los cuerpos de rescate, ya que son los organismos que se encargan directamente de las operaciones de rescate. En el caso de nuestro país, la Cruz Roja Costarricense es la que se encarga de atender estas emergencias. Siendo más

específicos, la Unidad de Búsqueda y Rescate de la Cruz Roja es el ente encargado de tratar con estos casos. Define la logística de las operaciones, despliega unidades y organiza la búsqueda. Además es la unidad encargada de administrar los fondos utilizados en cada operación. La unidad está conformada por cruzrojos voluntarios, especialistas en labores de búsqueda y rescate. La Unidad posee pocos recursos, y en cada búsqueda los miembros se ven obligados a aportar sus propios recursos. Por esta razón, a la UBRT le interesa invertir la menor cantidad de recursos en cada búsqueda, incluyendo el tiempo.

Por último, un ente afectado de una forma más indirecta sería el Gobierno, en específico el Instituto Costarricense de Turismo (ICT). Este instituto se encarga de atraer turistas a nuestro país. El turismo verde es un componente esencial en esta oferta, principalmente a posibles turistas extranjeros, y el ICT debe cerciorarse que los parques nacionales y demás áreas protegidas presenten una buena reputación de seguridad ante los visitantes.

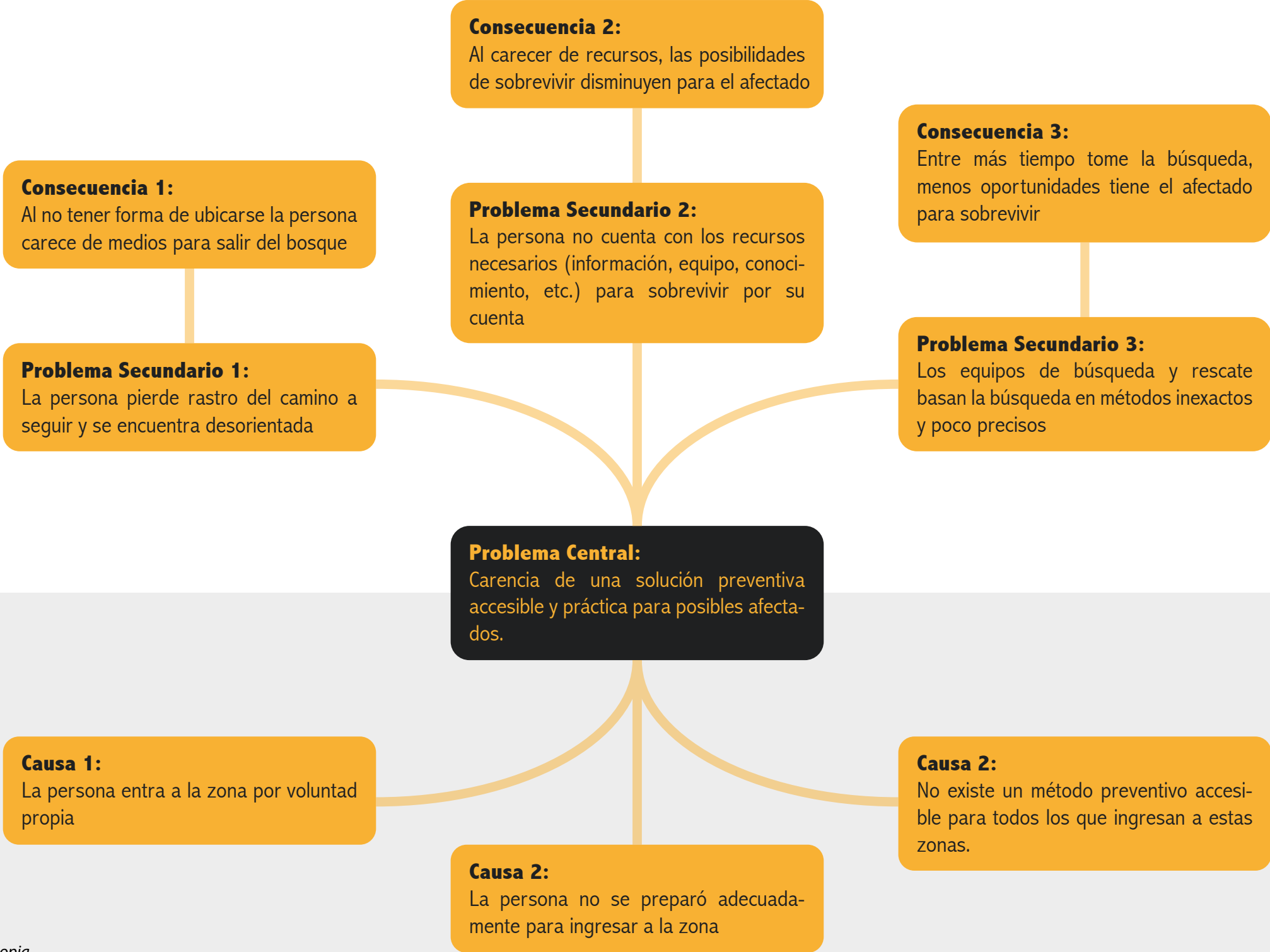


Problemas principales y secundarios

Figura 4. Árbol de problemas

EFFECTOS

CAUSAS



fuelle: Propia

A modo general, el problema central es el hecho de que “las personas se extravían en bosques/montañas”. Como consecuencia principal, equipos de búsqueda y rescate deben ser desplegados con el fin de encontrar a la persona. El problema principal es la primera situación que se origina, y da paso a problemas secundarios. Este problema central puede ser producto de diversas circunstancias, sin embargo estadísticamente se han determinado un conjunto de razones principales. Tal y como lo detalla la guía “Missing Person Behavior” (Perkins, Robert, 2003) estas razones son:

- Preparados inadecuadamente para actividades o circunstancias en las que se ven envueltos.
- Pierden su orientación al salirse de los caminos o senderos delimitados.
- Entran en pánico al enterarse que se perdieron.
- Habilidad para encontrar caminos poco desarrollada, y en la mayoría de los casos no cuentan con brújula y/o mapas.
- Cuando intentan salir por sus propios medios, agravan la situación.

Un problema secundario relacionado con la causa del problema principal es el hecho de que las personas se encuentran dentro del bosque sin recursos para sobrevivir, y como consecuencia sus oportunidades de supervivencia son reducidas, en especial para largos periodos de tiempo.

Otro problema secundario es que no existe actualmente una forma práctica y preventiva de determinar el punto exacto donde se encuentra el extraviado o que facilite su determinación, que además sea fácil de implementar o económica (véase análisis de lo existente). Como consecuencia, la búsqueda se realiza de forma manual, es decir rudimentariamente. Se organizan equipos de búsqueda y se procede a “peinar” la zona, lo que se refiere a recorrer la zona para encontrar a la persona, o al menos encontrar pistas. Este método es bastante imperfecto, ya que depende de un gran número de variables para ser efectivo (capacidad y habilidad de cada miembro del equipo, condiciones climáticas, visibilidad, accesibilidad a la zona).

Una consecuencia colateral a no encontrar al extraviado es una afectación negativa a la imagen turística de nuestro país, ya que entre más búsquedas fallidas, más inseguridad transmitirá la zona ante posibles visitantes. Al realizar esta investigación se encontraron múltiples artículos en medios internacionales advirtiendo a los turistas sobre casos de extraviados en nuestro país.

Un problema relacionado al método actual de “peinar” la zona es la incapacidad de perturbar la zona, ya que estamos tratando con zonas protegidas. Este hecho interfiere aún más con la efectividad del método ya que el equipo debe procurar no perturbar el ecosistema.

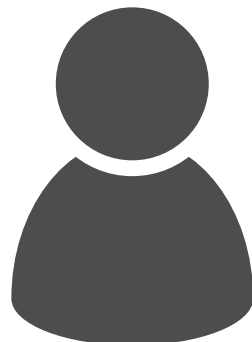


Alcances del proyecto

Figura 5. Alcances del proyecto



Bosques premontanos y montanos de Costa Rica



Adultos (18 - 60 años) extraviados en bosques premontanos o montanos con poca o nula experiencia en exteriores

Fuente: Propia

El desarrollo del proyecto se enfocará en los bosques montanos y pre-montanos de Costa Rica, ya que las zonas con más incidencias en casos de extraviados se tratan de bosques de estos tipos. Estos bosques son húmedos y densos en vegetación.

En cuanto a los usuarios, se delimita a adultos de 18-60 años debido a su capacidad cognitiva. Se delimita a adultos debido a que son el grupo de edad que más se extravían en nuestro país y además su capacidad de interpretación contribuye a que el posible diseño sea más efectivo y usable.

El presente informe pretende abarcar el proyecto hasta un plan estratégico, que sirva como guía general cuando se decida implementar y concretar el proyecto en su totalidad. Los productos que se proponen llegan a un nivel de detalle de **briefing**, es decir, se delimitan los requerimientos generales, sin embargo no se detalla a profundidad.

Limitaciones del proyecto

Figura 6. Alcances del proyecto



Poca cooperación de los entes competentes al proyecto



Accesibilidad a todas las zonas geográficas pertinentes al proyecto.

Fuente: Propia

En cuanto a limitaciones, la principal sería la poca cooperación de los entes competentes al proyecto, específicamente el Departamento de Prensa de la Cruz Roja. Durante la etapa de investigación (Febrero-Agosto 2016) fue imposible establecer contacto con el Departamento, incluso tratando de establecer contacto por medio de la Unidad de Búsqueda y Rescate.

El Departamento se encarga de todos datos de los casos de extraviados en nuestro país, maneja todas las estadísticas de los casos anteriores que se han presentado. Debido a esta situación, los datos fueron recopilados como parte de la investigación de este proyecto, sin embargo la situación ideal habría sido obtener los datos de una fuente directa.

Otra limitación es el reconocimiento directo de las zonas del proyecto, sin embargo se puede realizar durante la etapa de diseño de detalles (no se abarca en este proyecto).

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un plan estratégico de diseño de productos que asistan y ayuden a localizar a la persona extraviada en zonas boscosas de Costa Rica.

Objetivos Específicos

- Plantear un sistema que mejore u optimice la efectividad del equipo y los métodos actuales con los que cuenta la Unidad.
- Proponer un medio o sistema que tenga como fin educar a las personas respecto a lo peligros y riesgos que pueden correr al adentrarse en la montaña, y transmitirles información importante para sobrevivir.
- Desarrollar un plan o estrategia que tenga como fin fortalecer a la Unidad, es decir que les proporcione más recursos.
- Proponer un protocolo inicial para los sistemas planteados en el proyecto.

El objetivo general establece el desarrollo de un plan estratégico de diseño de productos que abarque la problemática desde dos perspectivas: asistir al extraviado proporcionándole los recursos que necesite para sobrevivir en la intemperie, y ayudar a los cuerpos de búsqueda y rescate a localizar al afectado. Ambos enfoques son esenciales ya que por un lado el extraviado debe sobrevivir hasta ser encontrado, por lo que necesita de recursos (alimentos, calor, refugio, agua, etc.), y por el otro lado el equipo de rescate necesita una forma eficaz y eficiente de localizar al extraviado antes de que se quede sin recursos. ¿Por qué atacar el problema desde esas dos perspectivas en conjunto? Si el extraviado cuenta con recursos tiene más oportunidades de sobrevivir, lo que le da al equipo de rescate más tiempo para localizarlo. Desde el punto de vista del equipo de rescate, entre más rápido se localice a la persona, menos recursos necesitará. En otras palabras, si se mejora un enfoque, el otro se verá beneficiado, por lo tanto si se trabaja con ambos enfoques, se obtendrá como resultado un beneficio mutuo para cumplir la meta principal; encontrar al extraviado y sacarlo del bosque.

Para cumplir tal objetivo se plantean cuatro objetivos específicos. El primero propone un sistema que facilite la labor actual de búsqueda de la UBRT, aprovechando el conocimiento y tácticas que emplean actualmente.

El segundo objetivo consiste en proponer un medio para educar a la gente y prevenir el problema.

El Tercer objetivo plantea desarrollar un plan o estrategia que fortalezca a la UBRT por medio de recursos, es decir que sea una fuente de ingreso adicional.

En el último objetivo se propone generar una primera propuesta de protocolo que abarque los sistemas desarrollados en el presente proyecto.



Preguntas de Investigación



- ¿Quién atiende los casos de búsqueda de personas extraviadas?
- ¿Cuál es el protocolo actual en los casos de búsqueda de personas extraviadas?
- ¿Qué dificultades enfrentan durante los operativos?
- ¿Qué clase de equipo utilizan?
- ¿Qué indicios o rastros resultan útiles para encontrar al extraviado?
- ¿Cómo son las zonas en las que se extravían las personas?
- ¿En qué condiciones suelen encontrar a las personas

Fuente: www.flickr.com

Antecedentes

Análisis de lo existente

La tendencia entre las soluciones actuales recae mucho en la prevención. Ya sea capacitando a la persona con consejos y recomendaciones o con productos que deben ser adquiridos por la persona antes de adentrarse en la zona.

Capacitación previa

Si bien esta solución no es un producto, es la forma más popular para atacar este problema. Consiste en suministrar consejos y recomendaciones previamente antes de adentrarse en la naturaleza. Estos consejos pueden ser preparativos o incluso consejos para saber qué hacer en caso de perderse.

Los expertos como Ken Hill, experto en supervivencia de la Universidad St. Mary en Halifax, Nueva Escocia, coinciden que los consejos básicos de preparación antes de adentrarse en el bosque son:

- Habilidad básica para leer mapas.
- Antes de salir, transmitir a un allegado una descripción detallada de adónde se planea ir y la ruta específica que piensa seguir. Lo óptimo es dejar una fotocopia del mapa que se utilizará, con la ruta demarcada.
- Identificar puntos de referencia, posibles áreas peligrosas y distancias.
- Llevar el celular y demás dispositivos totalmente cargados.
- Adentrarse la zona lo más temprano posible.
- Conforme se recorre la ruta, ir identificando los puntos de referencia anteriormente marcados. Además tener en cuenta el tiempo que toma ir de un punto determinado a otro.
- Tomar fotografías, con el fin de identificar la ruta de regreso con más facilidad.

En caso de encontrarse extraviado los expertos tienen cuatro recomendaciones básicas asociadas a al acrónimo STOP (traducción de “detenerse” en inglés):

- **Stop (Deténgase):** Lo primero que se debe hacer cuándo uno se da cuenta que está extraviado es detenerse y pensar. Por lo general, la reacción natural de nuestro cuerpo en una situación de emergencia es estimular la liberación de adrenalina en nuestro flujo sanguíneo. Esta liberación de adrenalina provoca que instintivamente tengamos la necesidad de correr o desplazarnos rápidamente. Esta reacción en muchos casos es contraproducente, y muchos casos hace que las personas se adentren más en el bosque, dificultando su búsqueda. Lo ideal es tratar de calmarse, y en el caso que se pueda, comer o beber algo. La idea es calmar la amígdala (parte del cerebro responsable de la

reacción de querer correr o pelear por instinto) y activar la corteza cerebral, que se encarga del pensamiento racional.

Ken Hill asegura que lo mejor que se puede hacer es quedarse en un mismo lugar. Afirma que en la mayoría de casos en los que se ha involucrado o casos que ha estudiado, los equipos de rescate siempre encuentran pistas del extraviado, lo que quiere decir que si la persona se hubiese quedado en el lugar en donde fue encontrada esa pista ya habría sido rescatada.

- **Think (Piense):** Cuando se ha logrado la calma, hay que preguntarse algunas preguntas básicas:
 - “¿En qué dirección me dirigía?”
 - “¿Cuál fue el último punto de referencia que reconocí?”
 - “¿Hace cuánto reconocí el último punto de referencia?”
 - “¿Cuánto he caminado desde entonces?”
 - “¿Cuándo fue la última vez que supe en dónde estaba?”

Estas preguntas pueden ser muy útiles ya que pueden ayudar a la persona a ubicarse por sí sola. En el caso que ninguna pregunta ayude, la persona puede quedarse en el mismo lugar como lo recomienda Hill.

- **Observe (Observe):** Mire a su alrededor. Trate de buscar un punto de referencia que le resulte familiar. Trate de comparar lo que se observa con un mapa, en el caso de tener uno. Si tomó fotografías, obsérvelas y compárelas con sus alrededores. Observe el clima actual y trate de predecir cómo seguirá. Trate de buscar recursos útiles a sus alrededores, como por ejemplo leña seca para encender una fogata.
- **Plan (Planee):** Los expertos recomiendan no moverse antes de tener un plan. En el caso que decida moverse, hágalo de forma metódica y observante. Además asegúrese de que queda suficiente luz del sol para moverse. Si ve que ya empezó a oscurecer, piense mejor en refugio y abrigo.

Puntos a favor:

- Se trata de recomendaciones de expertos en supervivencia por lo que es una fuente muy fiable que aumenta las posibilidades de sobrevivir y ser encontrado.

Puntos en contra:

- Para ser efectivos, los consejos y recomendaciones obviamente deben transmitirse a las personas. En el caso de que se extravíe una persona que no conoce nada de esta información es imposible esperar que la persona vaya a seguir los pasos recomendados.

Drones

Actualmente en Suiza están desarrollando un dron para asistir búsquedas de personas extraviadas de forma remota. Este dron ha sido creado por investigadores suizos que por medio de cámaras relativamente económicas (similares a las utilizadas en un teléfono inteligente) capta imágenes del entorno que va recorriendo. Por medio de algoritmos de inteligencia artificial las imágenes captadas por el dron son analizadas para reconocer senderos hechos por humanos. De esta forma el dron va recorriendo toda la zona. Los componentes físicos del dron son relativamente económicos, ya que se optó por la utilización de algoritmos, software e inteligencia artificial, lo que permite que el mismo método pueda aplicarse en múltiples dispositivos económicos.

El verdadero avance de este grupo de investigadores es el software más que el hardware, lo cuál resulta muy positivo ya que no se necesita comprar un dron especializado para implementar la tecnología. Con el paso de los años, los drones se han convertido en una tecnología cada vez más accesible.

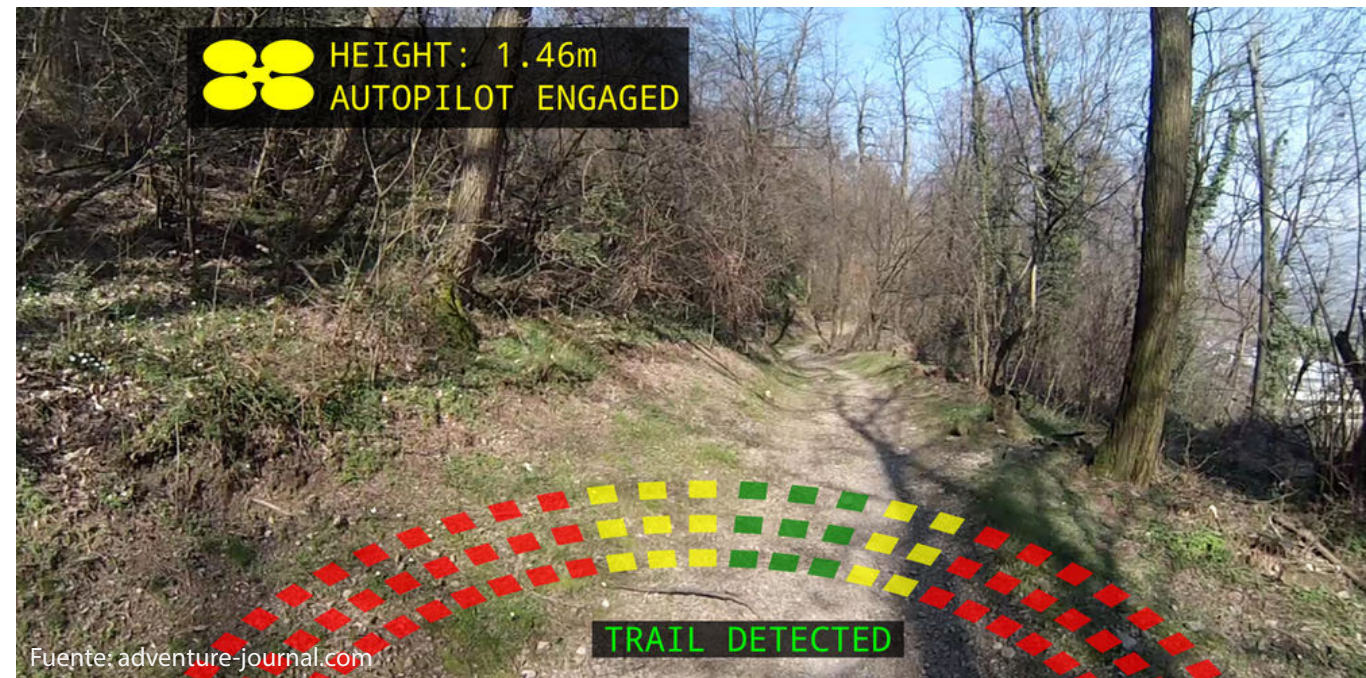
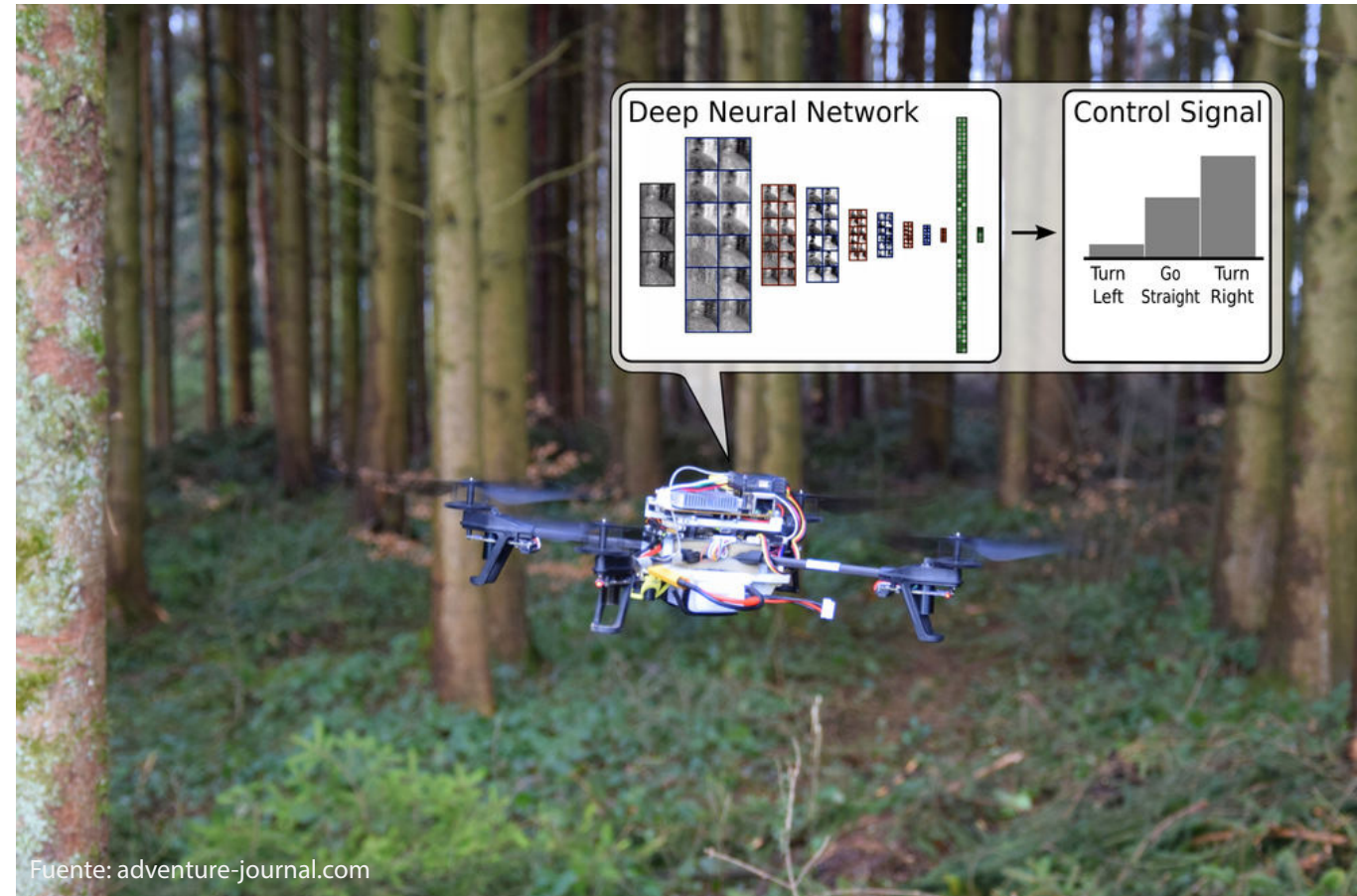
Actualmente los drones utilizados por los investigadores no son capaces de buscar a la persona por sí mismos, sin embargo es un gran avance. En un futuro se planea que los drones sean capaces de recorrer la zona y ser capaces de reconocer a la persona. La ventaja de esta aplicación sería reducir la cantidad de voluntarios requerida para realizar una búsqueda y además la utilización de menos recursos, ya que un dron no necesita comer ni dormir. Además una sólo persona puede estar pendiente de todos los drones disponibles y monitorearlos.

Puntos a favor:

- El producto revolucionaría la forma en la que se realizan las búsquedas actuales. Al automatizar el proceso, la tasa de rescates exitosos aumentaría.
- Para realizar una búsqueda exhaustiva no se requeriría de tanto recurso humano, lo que reduciría los gastos y demás recursos en general utilizados por cada búsqueda.
- El avance desarrollado puede implementarse en gran variedad de hardware.

Puntos en contra:

- La tecnología aún está en desarrollo y no puede implementarse actualmente.



Cámaras Térmicas

La tecnología de imagen térmica tiene múltiples aplicaciones. Las cámaras térmicas o cámaras infrarrojas son capaces de captar pequeños cambios de temperatura en el ambiente y convertirlo en una imagen, en donde las secciones más rojas son las más calientes y las más azules son las más frías. A diferencia de otros tipos de cámaras que requieren luz para producir imágenes, las cámaras infrarrojas no necesitan luz de ningún tipo.

En el campo de la búsqueda y rescate las cámaras infrarrojas se han estado utilizando para encontrar personas, especialmente las que se pierden en zonas remotas o difíciles de acceder.

Los vehículos aéreos son muy utilizados para asistir en las búsquedas, en los casos en los que se disponga. Si tomamos un vehículo aéreo y lo utilizamos para rastrear la zona con una cámara infrarroja es más sencillo localizar a la persona extraviada, ya que la cámara infrarroja puede diferenciar fácilmente un ser viviente, del tamaño de un ser humano, en una gran zona remota y aislada.

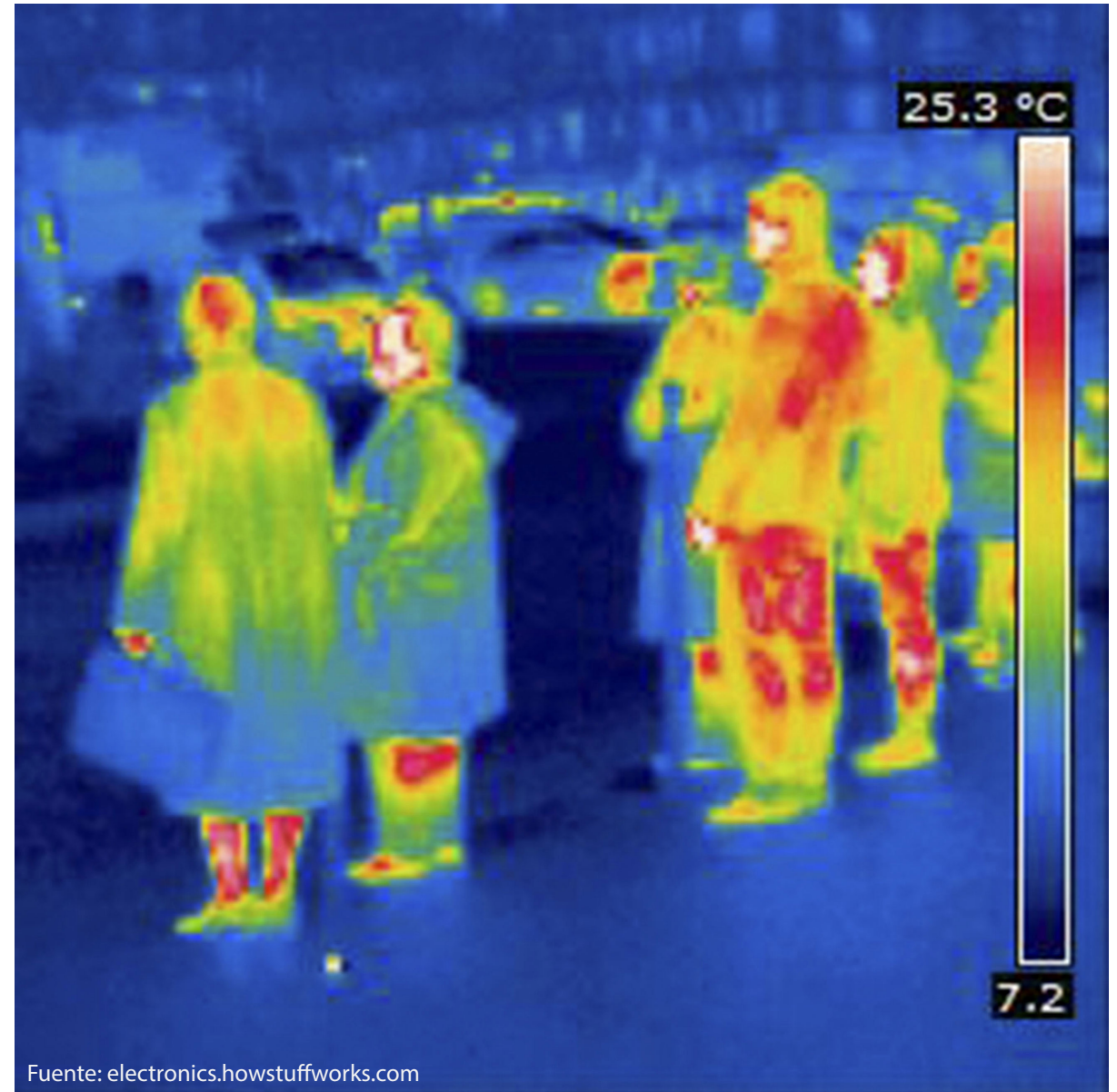
La gran ventaja de asistir la búsqueda con esta tecnología es que es un método de búsqueda que puede realizarse de noche, con lluvia, en el aire, en mar, o en la tierra. Esta característica diferencia este método de las búsquedas tradicionales que por lo general dependen de la luz del día y buenas condiciones climáticas. Es importante recordar que entre más intensiva y rápida se haga la búsqueda más probabilidades hay de encontrar a la persona.

Puntos a favor:

- Es un método efectivo para encontrar seres vivos en áreas extensas y densas en vegetación.
- Puede utilizarse independientemente de las condiciones climáticas, o claridad.

Puntos en contra:

- Es una tecnología muy costosa.



Rastreadores GPS

Los rastreadores GPS son dispositivos que se colocan en cuerpos o vehículos móviles y por medio de tecnologías de Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System - GPS) permiten determinar la posición exacta del cuerpo o vehículo. Dependiendo de la calidad y precisión del dispositivo, un rastreador puede transmitir su ubicación a escala de incluso centímetros. Los sistemas de posicionamiento global se ubican por medio de un satélite por lo que, a diferencia de las señales celulares o radiales, siempre tienen señal. Es por estas razones que estos dispositivos son muy utilizados por personas que acostumbran visitar bosques u otros lugares remotos.

Actualmente, esta tecnología está muy desarrollada. Incluso hay rastreadores del tamaño de una moneda y pueden conseguirse a precios muy accesibles.

Puntos a favor:

- Es una tecnología muy accesible y económica
- El desarrollo de la tecnología está muy avanzado, alcanzando nivel de precisión muy exactos y volúmenes pequeños.

Puntos en contra:

- Si bien es una tecnología muy utilizable para tratar con el problema de personas extrañadas, sigue siendo un medio preventivo, de modo que las personas no preparadas del todo no pueden acceder a tales dispositivos.



Fuente: www.kensing.com



Fuente: www.inventorspot.com



Fuente: www.engadget.com

Caso Cody Roman Dial

El 24 de Julio de 2014, Cody Roman Dial, de 27 años, fue visto por última vez a horas de la tarde ingresando al Parque Nacional Corcovado. Dial ingresó por una entrada que no es frecuentada por turistas, e ingresó totalmente solo. Presuntamente, Dial ingresó por un camino que es utilizado por oreros y cazadores ilegales.

Se realizaron múltiples búsquedas en la zona. Se inspeccionaron puntos claves, sin embargo no encontraron rastros del extranjero. Incluso se llevaron a cabo sobrevuelos por parte de vigilancia aérea.

Dial cometió el error de no avisar a nadie de la ruta que planeaba seguir, ni siquiera comunicó a un guarda-parques de su ingreso a la zona.

La búsqueda se extendió hasta el 5 de Agosto del mismo año, al llegar a un acuerdo con la embajada estadounidense.

Casi dos años después, el 20 de Mayo de 2016, un hombre particular encontró un cráneo en el parque Corcovado. Cerca del lugar donde se encontraron estos restos encontraron un pasaporte de Cody Roman Dial, además de sus pertenencias. Días después, el Organismo de Investigación Judicial descartó que se tratara de un caso de homicidio y se sospecha que se debió a una muerte provocada por el entorno.



Caso Óscar Miguel Cruz Ramírez

El 3 de Agosto de 2011, el guarda-parques Óscar Cruz, de 24 años, se internó a un bosque cercano al volcán Poás a realizar una caminata en conjunto a dos estudiantes universitarias. Cruz fue visto por última vez en cerro Pelón, sector ubicado a 45 minutos a pie de las oficinas del Parque Nacional Volcán Poás.

Las dos mujeres que lo acompañaban reportaron que Cruz les comunicó que lo esperaran por unos minutos en un sitio en específico. Horas después, Cruz nunca regresó y las estudiantes decidieron regresar por su cuenta, hasta que llegaron a un puesto de control. Sin embargo no avisaron del hecho hasta 14 horas después.

Se realizaron búsquedas exhaustivas por los senderos y alrededores de todo el parque, sin embargo no se encontraron rastros del joven, y a los 12 días se decidieron suspender las búsquedas.

El plan original contemplaba una expedición de ida y vuelta durante el mismo día, por lo que Óscar no llevaba consigo recursos para internarse durante varios días.



Diagnóstico de la situación actual

Los rescatistas de la Unidad de Búsqueda y Rescate en Montaña consideran que la falta de información de los casos en general es el principal problema al que se enfrentan al realizar una búsqueda, principalmente porque dentro de la Cruz Roja hay ineficiencia para actuar. Entre esa faltante de información, consideran que no tener información detallada de las personas extraviadas es producto de tal ineficiencia. Estar enterados del equipo y recursos con los que ingresó la persona extraviada a la zona les facilitaría su labor.

Además creen necesario educar a las personas, ya que a su parecer, las personas de este país toman el ingreso a la montaña muy a la ligera.

Por otro lado, la topografía de este tipo de zonas dificulta y entorpece la operación, así como las condiciones climáticas. Consideran que si tuvieran apoyo aéreo o terrestre de parte de otras entidades podrían acceder más fácilmente a las zonas que se requieran. En general existe la percepción de que no hay suficientes recursos.

El GPS, la brújula y mapas u hojas cartográficas son parte del equipo básico de montaña que utiliza la UBRT. Son esenciales porque permiten ubicarse y además demarcar rutas de búsqueda. Los rescatistas recomiendan siempre se debe llevar estos elementos, sea experto o novato.

Los indicios que resultan más útiles para los rescatistas son huellas frescas, vegetación alterada y basuras o residuos. Los residuos humanos suelen resaltar en la naturaleza por lo que es fácil identificarlos. Los más comunes son: basura, ropa, fogatas, excrementos, etc.

Además conocer qué experiencia tiene el extraviado y qué padecimientos sufre puede ayudar a determinar posibles lugares en los que se encuentre la persona. En algunos casos personas con trastornos mentales ingresan por voluntad propia a la montaña y se toman consideraciones diferentes para realizar la búsqueda.

Cuándo se conoce el lugar por el que ingresó el extraviado, es un buen punto de partida para iniciar la búsqueda.

Al ser una unidad de búsqueda en montaña, las zonas que más frecuentan son montaña alta, media y baja. Según los rescatistas estas zonas presentan vegetación densa y clima lluvioso y frío. La neblina es muy común. Ambos factores propician que haya poca visibilidad. La poca visibilidad, la vegetación densa y la humedad dificultan la labor de encontrar rastros. Otra característica de las zonas visitadas por los rescatistas es la topografía irregular y presencia de ríos lo que dificulta el desplazamiento de los cuerpos de rescate. Un lugar específico al que han tenido que atender diferentes casos es el parque nacional Braulio Carrillo.

A juicio de los rescatistas, en la mayoría de casos que han participado han encontrado a la persona deshidratada. Este fue el término que más se repitió en sus respuestas. Con menos frecuencia respondieron que las personas encontradas con vida se encuentra en estado de agotamiento o cansancio. También, mencionan que las personas han sido encontradas con frío y hambre. En cuánto a la condición mental, algunos mencionaron que han encontrado personas nerviosas, ansiosas o en shock.

Marco Teórico

En el presente marco teórico se analizarán el comportamiento de grandes grupos demográficos que se extravían en bosques, según los estudios de expertos en el tema. Tal información es provechosa ya que a grandes rasgos relata el comportamiento de la persona al enfrentarse a una emergencia de este tipo. Además se especifica el equipo básico con el que debe contar una persona para sobrevivir en la naturaleza. Dicha información es esencial para el proyecto ya que se trata de los recursos (planteados en los objetivos), que deben hacerse llegar a la persona extraviada. También se describe el entorno; bosques pre-montanos y montanos de nuestro país. En específico se detallaron características del Parque Nacional Braulio Carrillo, debido a que es una zona con grandes porciones de bosque montano y pre-montano, y además es un parque en el que históricamente se han presentado varios casos de desapariciones. Por último se describe el concepto de diseño universal ya que se plantea como un enfoque en el concepto de diseño de este proyecto.

Comportamiento de la Persona Desaparecida

El comportamiento de la persona perdida es toda una ciencia que se ha desarrollado con el fin de identificar quién se extravía, porqué se extravía, y quién tiene mayores posibilidades de sobrevivir. Los expertos en esta temática afirman que en promedio una persona extraviada deja a su paso al rededor de dos mil pistas o rastros por cada milla recorrida. Cada paso que la persona camine deja algún tipo de pista; ya sea una huella, una rama quebrada, un rastro de lodo, césped majado, etc. Un equipo de buscadores entrenados separados 3 metros uno de otro pueden detectar alrededor del 95% de este tipo de pistas que se encuentren en la zona recorrida. Si se los separa a 4,5 metros pueden detectar 75% de las pistas aproximadamente.

Ken Hill es el experto en búsqueda de personas con mejor reputación en el mundo. Actualmente trabaja como psicólogo infantil en la universidad St. Mary en Halifax, Nueva Escocia, Estados Unidos. Nueva Escocia es un lugar densamente arbolado, conocido informalmente como la “capital de las personas perdidas”.

Según Hill, para determinar qué tan lejos se ha desplazado una persona lo único que se necesita saber es su edad y el tipo de actividad que estaba realizando antes de perderse. Este dato puede simplificar la búsqueda ya que delimita las zonas en las que se debe buscar. Hill afirma que no es necesario conocer información detallada del extraviado o tener a mano un perfil psicológico de la persona.

De acuerdo a Hill y a las entrevistas que le ha realizado a personas que han sobrevivido este tipo de experiencia, el miedo es el principal factor en contra. La respuesta fisiológica del cuerpo ante el miedo es activar los grandes músculos de las extremidades inferiores. Esto desencadena que la mayoría de las personas que se extravían tienen la necesidad instintiva de correr, ya que lo usual es sentir miedo y pánico al darse cuenta de que nos hemos perdido.

Hill afirma que el comportamiento de la persona perdida puede estudiarse como una ciencia debido a que no importa en qué lugar del mundo, las personas perdidas se comportan de la misma manera. Esta ciencia se basa en clasificar a las personas según su edad y la actividad al aire libre que realizaba para determinar los puntos más probables en los que se puede encontrar a la persona extraviada, de este modo se puede realizar una búsqueda más efectiva y eficiente.

Los principales grupos son:

- **Cazadores:** Hill detalla en sus investigaciones que este grupo es el que más se extravía. Usualmente, cuándo son encontrados, han recorrido alrededor de 1,5 km a 4,6 km. Por lo general, estas personas se encuentran en buena condición física. Sin embargo, cuándo se pierden suelen excederse más allá de sus límites. No obstante, son fáciles de encontrar debido a que son buenos comunicadores y sus habilidades de supervivencia son bastante desarrolladas.
- **Escaladores y turistas:** Este es otro de los grupos que más se pierden. Son muy dependientes de senderos previamente delimitados y por lo general no llevan consigo mapas o brújulas. Cuándo son encontrados, usualmente se han desplazado entre 1,4 km y 4,6 km.
- **Niños pequeños:** Los niños entre edades de 1 y 6 años suelen desplazarse de 1 a 2,6 km cuándo son encontrados. De este grupo, los que tienen de 1 a 3 años usualmente no tienen noción de que se han perdido, por lo tanto no tiene la reacción típica de un adulto: pánico. Vagan por la zona sin ningún rumbo en específico y por lo general no se desplazan muy lejos. En muchos casos se les encuentra durmiendo. Los niños un poco mayores (3-6 años) se movilizan más y sí tienen un poco de noción de que están perdidos. Por lo general son encontrados en cuevas o huecos. Puede ser un poco más difícil encontrarlos debido al hecho de que son resistentes a contestar los llamados de los extraños.
- **Niños:** Los niños de edades entre los 7 y 12 años sí tienen una reacción más similar a los adultos. Por lo general sí sienten el impulso a correr. Se suelen desplazar de 1,5 km a 2,75 km. Suelen sentir miedo a que los castiguen y por esa razón temen responder a los llamados de los rescatistas, hasta que sienten hambre o frío.
- **Adultos mayores:** Sorprendentemente este grupo son excelentes supervivientes ya que tienden a construir refugios y esperar a ser rescatados en vez de invertir su tiempo intentando salir por su cuenta.

Entre las recomendaciones generales, Hill sugiere como consejo número uno y más importante quedarse en el lugar en donde uno se entera que se ha perdido. De los 800 casos en los que Hill ha participado, solamente 2 personas se quedaron deliberadamente en un mismo lugar hasta ser encontrados. Hill afirma que antes de encontrar a las personas siempre encuentran pistas primero, por lo tanto si la persona se hubiera quedado en el lugar en

dónde dejó pistas la encontrarían más fácilmente.

Un estudio llevado a cabo por investigadores del Instituto Max Planck en Tübingen, Alemania, determinó que las personas tienen a desplazarse en círculos cuando están perdidas. El estudio fue liderado por el psicólogo Jan Souman.

Souman instruyó a 9 participantes a caminar lo más recto posible en una sola dirección durante varias horas. 6 de los participantes recorrieron una región boscosa en Alemania y los otros 3 recorrieron una región del desierto del Sahara en Tunisia. Souman llevó el control del experimento por medio de rastreadores GPS.

En 5 casos el experimento determinó que sin importar cuánto lo intentaron los participantes, siempre terminaron caminando en círculos, sin siquiera notar que estaban cruzando los caminos anteriormente recorridos. En estos casos ni el sol ni la luna estuvieron visibles.

En los otros 4 casos las personas que sí contaban con accesibilidad visual del sol o la luna caminaron relativamente recto. Sin embargo en estos casos, al ser entrevistadas, las personas no sabían realmente cómo lograron mantenerse en un camino recto. En otro experimento, se les taparon los ojos a los participantes, y sorprendentemente recorrieron la zona en círculos de diámetro relativamente pequeño (alrededor de 20 metros).

Estos datos reafirman el principal consejo de Ken Hill; quedarse en un sólo lugar y esperar a ser rescatado sin gastar energías. Según Randy Gallistel, neurocientífico cognitivo de la Universidad de Rutgers en Nueva Jersey, la mayoría de escaladores que son encontrados sin vida se localizan a menos de 1 milla o incluso a 100 metros de dónde se extraviaron originalmente. Uno de los consejos que recomiendan los expertos, en los casos que sea extremadamente necesario desplazarse, es fijarse en qué lado de los árboles hay musgo, ya que este siempre crece hacia el norte.

Recursos Básicos para la Supervivencia

Las anteriores recomendaciones aplican para gente no preparada. Claramente lo más recomendado es prepararse antes de adentrarse en el bosque, sin importar la actividad a realizar. El equipo que se recomienda llevar a un bosque incluye:

- **Botiquín de primeros auxilios:** Un botiquín bien equipado puede estabilizar la herida de una persona o incluso salvarle la vida.
- **Recipientes para alimentos:** Estos deben ser livianos, resistentes, de boca amplia y tapa de cierre hermético.
- **Pirámide guarda alimentos:** Es una cubierta de poliéster y estructura de PVC. Sirve para mantener la comida fresca y fuera del alcance de otros animales.
- **Bidón:** Recipiente grande para transportar agua.
- **Termos:** Útil para conservar la temperatura de líquidos.

- **Mochilas isotérmicas:** Sirven para llevar todos los implementos.
- **Purificadores para agua:** El agua es un recurso indispensable pero no toda la que encontramos en la naturaleza es potable por lo que contar con un purificador nos facilita el acceso a este recurso. El cuerpo humano puede sobrevivir solamente de 3 a 5 días sin agua.
- **Fósforos:** Útiles para iniciar fuego. El fuego provee calor, fuente para cocinar alimentos y protección contra animales.
- **Tienda de campaña:** Sirve como refugio para protegernos de elementos externos.
- **Estufa:** Utilizada para calentar agua (purificarla) y alimentos.
- **Utensilios de cocina:** Sirven para colocar los alimentos que se necesiten cocinar.
- **Linternas:** Al estar en la naturaleza, la noche es sinónimo de completa oscuridad por lo que es necesario una fuente de iluminación que nos permita realizar actividades de noche.
- **Herramientas:** Estas se requieren para defensa contra depredadores, cacería, cortar leña, hacer refugios, entre otros.
- **Dispositivos de ubicación geográfica:** Ya sean mapas, dispositivos GPS, brújulas o similares, que nos faciliten buscar una salida.
- **Dispositivos de comunicación:** Nos facilitan entrar en comunicación con nuestros allegados o rescatistas, disminuyendo el riesgo de extraviarse.
- **Bloqueador solar:** La insolación contribuye con el riesgo a deshidratarse.
- **Comida y agua:** Se recomienda llevar siempre alimentos, preferiblemente alimentos con alto contenido energético.

En nuestro país, la zona en la que hay más casos de extraviados es el Parque Nacional Braulio Carrillo, ubicado al norte del Valle Central. En este parque el bosque se clasifica en Pre-montano y Montano. Son bosques con humedad alta (entre 1200 y 7000 mm de lluvia anuales). En esta zona, los suelos volcánicos son muy fértiles por lo que la vegetación es densa. En el parque conviven casi todas las variedades de aves nativas de Costa Rica. Los bosques montañosos del parque albergan más de 6000 especies de plantas (la mitad de las presentes en todo el país). Así como miles de especies de insectos y decenas de especies de reptiles y anfibios.

Entre los depredadores más grandes que podemos encontrar en la zona tenemos al puma y al jaguar (tercer felino más grande del mundo). Estos grandes felinos representan un peligro potencial para el extraviado. Otros mamíferos importantes en la zona son la danta, el oso hormiguero, 3 especies de monos y varias especies de murciélagos.

Al ser bosques tan húmedos y lluviosos, la accesibilidad al agua no es tan difícil. Sin embargo si se piensa recurrir a las especies de flora y fauna para consumirlas es importante que deben conocerse muy bien con anterioridad, ya que muchas pueden ser perjudiciales para la salud. La principal desventaja es que al ser un bosque tan denso, es más fácil perderse y

Marco Metodológico

Tipo de Investigación: Mixta

El presente proyecto se relaciona mucho a temas humanos/antropológicos, incluyendo sus capacidades y limitaciones. Las actividades involucradas son efectuadas por personas, más que por entes. Por ejemplo el detonante del problema es el hecho de que una persona se extravíe. No hay una forma de medir científicamente si una persona está extraviada. Incluso, una persona puede estar extraviada mucho antes de darse cuenta. Seguidamente la actividad de buscar a la persona también es muy humana, ya que su efectividad (al menos en la actualidad) depende de la capacidad de cada persona en localizar pistas o detalles relevantes a la búsqueda. Estos factores suponen la parte cualitativa de la investigación, ya que se debió investigar la actividad de perderse en sí y la actividad de buscar a alguien, ninguna de las dos se comete siguiendo un método científico o cuantificable.

Por otro lado, existen estadísticas que indican la frecuencia de casos en los últimos años, además por medio de análisis de estadísticas de casos anteriores, expertos han podido determinar un perfil bastante cercano a la mayoría de los casos (Missing Person Behaviour). El análisis de esta información es totalmente objetivo, no es necesaria una interpretación personal. Otro aspecto medible es el resultado en sí. Existe una tasa de rescates exitosos y

fallidos, al implementar la posible solución, los rescates exitosos deberían aumentar. Todos estos datos le dan carácter cuantitativo a proyecto.

En conjunto, ambos enfoques dan como resultado una investigación del tipo mixta. Se abarcan tanto temas humanísticos no medibles como aspectos estadísticos totalmente cuantificables, todo en función de obtener una solución más efectiva y eficiente.

Para el desarrollo de este proyecto se recopilaban estadísticas referentes a casos anteriores y además se realizó una reunión con los miembros de la UBRT. En la misma reunión se aplicó un cuestionario a cada miembro. La información cualitativa obtenida de dichas encuestas fue procesada utilizando el software Atlas.ti. Apartir de este análisis se determinaron conclusiones generales para obtener un panorama más claro de la situación actual.



Conceptualización

¿Quién?

Personas extraviadas en zonas boscosas (montanas y pre-montanas) de Costa Rica.

¿Qué?

Sistema de productos que asistan y ayuden a localizar a la persona extraviada.

¿Cuándo?

Cuando una persona se extravíe.

¿Dónde?

Bosques montanos y pre-montanos de Costa Rica.

¿Porqué?

Porque los métodos actuales son ineficientes e ineficaces.



Conceptualización



Fuente: commons.wikimedia.org

Figura 7. Concepto de Diseño



El proyecto gira en torno a 3 conceptos principales:

Practicidad: Los productos deben ser fáciles de usar, tanto para el extraviado como para los miembros de la UBRT. Además los procesos deben ser ágiles, ya que en este tipo de emergencias, el tiempo es vital.

Concientizar: Según los miembros de la UBRT, muchos casos suceden por falta de información o educación de la gente. Es necesario informar a las personas y de esta forma promover la prevención.

Integración: Los productos propuestos en este proyecto deben ser capaces de trabajar en conjunto para resolver el problema en común.

Plan estratégico de productos

Como se comentó en la conceptualización de este proyecto, todos los productos planteados tienen como objetivo ser prácticos y poder integrarse entre sí pero no depender uno del otro para funcionar. Además se busca concientizar por medio de la información con el fin de prevenir a las personas y evitar operaciones innecesarias.

El abordaje que se le dio al planteamiento fue de aprovechar los recursos y métodos que la UBRT utiliza. Esto con el fin de tener un punto de partida y no empezar desde cero.

La información recopilada de las encuestas aplicadas a los miembros de la UBRT, reveló que lo que los rastros o pistas que pudo haber dejado la persona es lo primero que se busca. Estos rastros pueden incluir cualquier clase de residuos; alimentos, envoltorios, basura, excrementos, leña quemada, ramas quebradas, huellas, etc. Por esta razón se decide explotar este factor, ya que la UBRT está entrenada para buscar este tipo de elementos durante un operativo. Resulta **práctico** introducir un sistema que no necesite una nueva curva de aprendizaje, sino que aproveche lo existente.

Además se propone utilizar equipo tecnológico. Este equipo debe ser fácil de usar (**práctico**), tanto para los miembros de la UBRT como para las personas extraviadas. El fin de este equipo debe ser facilitar la labor de búsqueda, y mejorar la efectividad y la eficiencia de los operativos.

También se propone un medio de comunicación, que informe a las personas de los posibles peligros que pueden encontrar en estas zonas, así como recomendaciones y advertencias, con el fin de **concientizar** a las personas y prevenir operativos costosos.

Por último se establece que los sistemas deben ser capaces de funcionar independientemente uno del otro, es decir que cada sistema debe colaborar a la solución del problema. No obstante se plantea que los sistemas sean capaces de funcionar en conjunto (**integración**), y que juntos resuelvan en mayor medida el problema.

Oferta de Valor

La oferta de valor gira en torno a 3 pilares, los cuales se definieron en la conceptualización.

Figura 7. Concepto de Diseño



Los tres conceptos se relacionan entre sí, y dan como resultado 3 necesidades básicas que deben satisfacerse:

Figura 8. Necesidades básicas



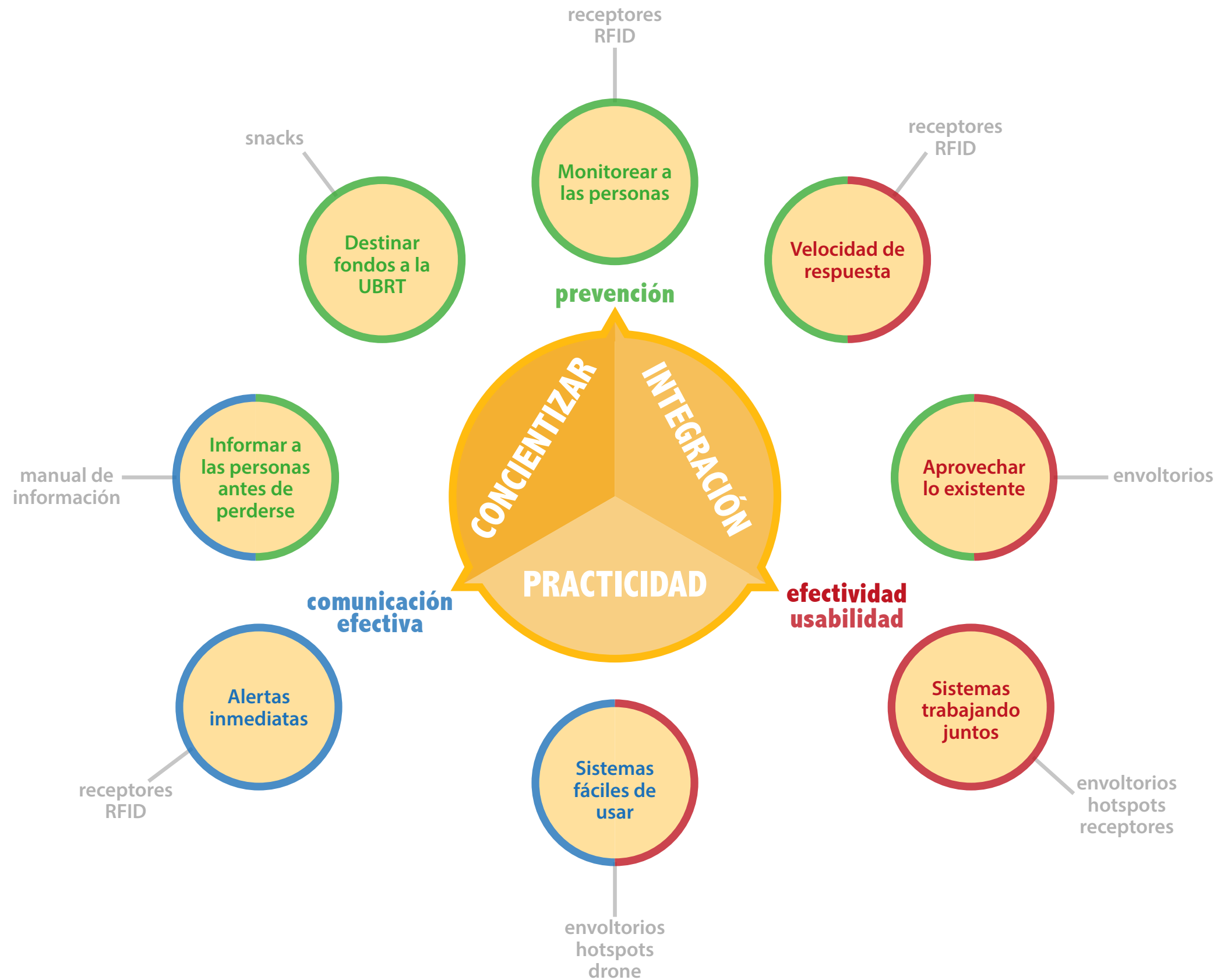
Prevención: La prevención es una forma de concientizar a las personas. La prevención por sí sola puede considerarse una solución parcial del problema, por lo que es una parte importante de la solución integral.

Efectividad y usabilidad: Los productos involucrados deben ser fáciles de utilizar. El problema se da en situaciones de emergencia, algunas veces de vida o muerte. La velocidad de respuesta es vital por lo que todo el sistema debe ser ágil, usable y efectivo.

Comunicación efectiva: La información debe transmitirse de forma clara y concisa. El usuario debe percibir solamente la información que le interesa, o necesita en determinado momento.

Apartir de los pilares y las necesidades básicas surgen necesidades más específicas y alternativas para solucionarlas.

Figura 9. Oferta de Valor



Productos

Empaque de snacks

Este producto se trata de un empaque, lleno de snacks con su respectivo envoltorio. Como se explicó anteriormente, los miembros de la UBRT están entrenados a buscar cualquier rastro, por más mínimo que sea, en las zonas en las que rastrean a las personas. Debido a esto, se decide aprovechar la experiencia que ya tienen los rescatistas y facilitarles la labor.

La idea principal es que el extraviado compre el empaque de snacks en la entrada del parque nacional, en un restaurante cercano, en el aeropuerto; cualquier punto de interés para gente que ingresa a la montaña. El empaque traerá consigo instrucciones redactadas por expertos que le servirán a la persona para saber qué hacer en caso de perderse. Uno de los principales problemas actuales es la falta de conocimiento y preparación. Entre las instrucciones se le indicará a la persona que en caso de desplazarse, deje un rastro de envoltorios cada cierta distancia. Los envoltorios serían fáciles de identificar (colores llamativos, acabado reflectante) lo que le facilitaría la labor de búsqueda a los rescatistas.

Además el snack en sí tendrá alto contenido proteico con el fin de darle energía al extraviado y mantenerlo en buenas condiciones mientras es encontrado.

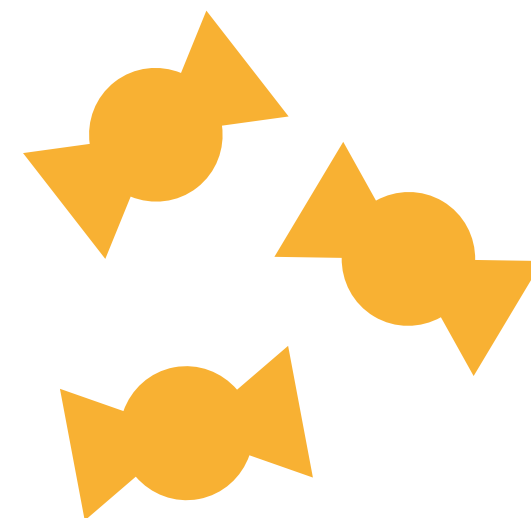
El empaque y los envoltorios se proponen fabricar en materiales biodegradables, considerando la contaminación de los parques. La tinta también sería biodegradable pero con el fin de que en futuras búsquedas no exista confusión con envoltorios de una búsqueda anterior.

También se plantea que parte de la compra de cada snack se destine directamente a la UBRT, con el fin de fortalecerla económicamente.

Otra característica de este producto es la incorporación de una etiqueta pasiva RFID. Estas etiquetas contienen dentro una pequeña antena que funciona de receptor, lo que permite la interacción con transmisores de radio. Estas etiquetas son muy utilizadas por las tiendas comerciales, ya que las colocan en su mercadería para evitar su robo. Las etiquetas interactúan con los transmisores a la entrada de las tiendas y avisa por medio de una alarma que un producto pasó la puerta sin haber sido pagado.

En el caso del proyecto, las etiquetas RFID servirán para interactuar con un conjunto de transmisores a lo largo de los senderos dentro de un parque nacional. Si algún visitante que llevaba consigo un paquete de snacks cruza los el área delimitada por los transmisores, se notificará a los guarda parques para que atiendan el caso antes de que se convierta en una emergencia más grave.

De igual manera la etiqueta podrá interactuar con el otro producto propuesto en este proyecto, los Hotspots. Cuando la etiqueta entre en el rango de transmisión de los Hotspots, estos reaccionarán emitiendo una señal más llamativa, para que la persona logre encontrarlos más rápidamente.



Briefing Empaque de Snacks

- » **Material:** Material biodegradable. Ej:
 - Polihidroxicaprolactato (PHA)
 - Polihidroxiacetato (PHB)
 - Polilactatos
- » **Cromática:** Colores reflectivos. Cromática aposemática. Fáciles de identificar en la naturaleza.
- » **Tinta:** Ecológica. Degradable en un periodo corto (semanas). Ej:
 - Acuosa
 - De base agua
 - De secado por energía
 - De secado por radiación UV
- » **Información en el empaque:**
 - Información obligatoria:
 - Nombre del alimento
 - Descripción junto al nombre
 - Lista de ingredientes
 - Contenido neto y peso
 - Nombre y dirección del fabricante
 - Información de supervivencia:
 - Detenerse hasta sentirse calmado.
 - Pensar en sus opciones y recursos disponibles.
 - Observar a su alrededor.
 - Plantearse un plan de acción. Hacer/buscar un refugio, hacer una fogata, hacer una señal, encontrar agua, etc.
 - Cómo hacer una fogata.
 - Qué puedo y que no puedo comer.
 - Recomendaciones de la unidad de búsqueda y rescate.
- » **Etiquetas RFID Pasivas (del tipo paper tag):** Interactúan con transmisores cercanos (hasta 7m).
- » **Contenido:** Dulce o snack con alto contenido proteico.
- » **Costos de producción:** Se propone buscar patrocinio económico para implementar el producto, así como un aliado para su fabricación.
- » **Distribución:**
 - El producto se venderá en la entrada de todos los parques o posibles zonas de extravío.
 - El guardaparques o figura encargada del ingreso al parque informará a todos los visitantes de los beneficios del producto
 - El producto también se venderá en puntos de interés turístico, como aeropuertos y restaurantes.
- » **Ganancias:** Parte de las ganancias se destinarán directamente a la Unidad de Búsqueda y Rescate en Montaña con el fin de fortalecerla.

Storyboard

Figura 10. Storyboard - Envoltorios

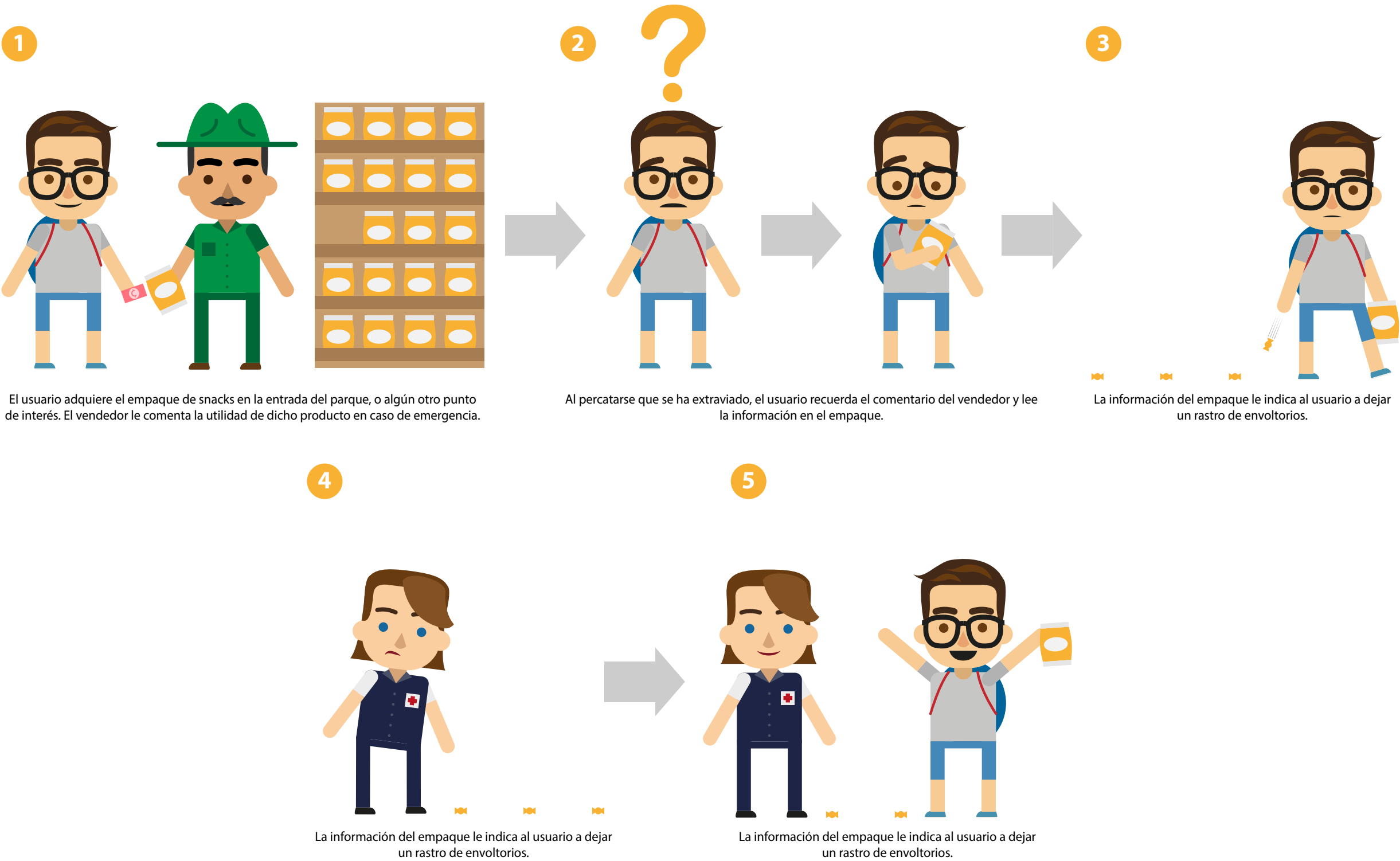


Figura 11. Storyboard - Transmisores RFID



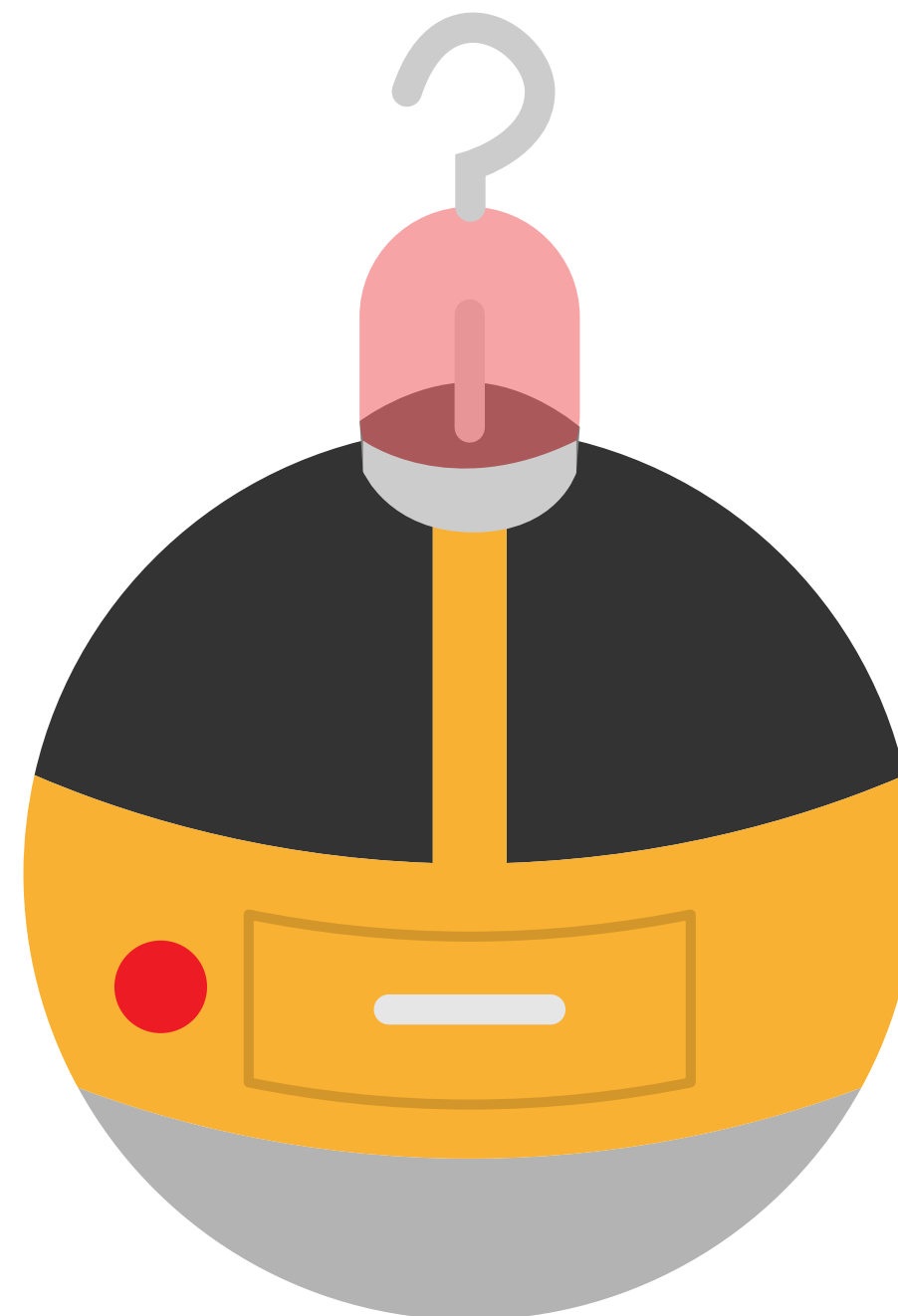
Hotspots

Los Hotspots son un sistema de dispositivos que tienen el fin de ser encontrados por la persona extraviada. Los Hotspots se colocarán en puntos estratégicos basándose en estadísticas de fuentes como la guía Missing Person Behavior. A partir del último lugar en dónde se vio a la persona se delimitan puntos estratégicos en dónde se colocarán los Hotspots. La idea es colocar Hotspots solamente dónde sean necesarios, si en la zona ya hay Hotspots usados en búsquedas anteriores, entonces no es necesario poner más. Los Hotspots serán transportados y colocados en los puntos demarcados por medio de un dron profesional.

Una vez colocados, los Hotspots podrán ser activados a distancia. Al activarse emitirán una señal latente (luz), la cual servirá para llamar la atención de cualquier persona dentro del bosque, incluso a largas distancias. La persona se verá atraída hacia la luz y cuando esté cerca, el Hotspot reaccionará a la etiqueta del empaque de snacks emitiendo una señal aún más llamativa (luz y sonido). Cuando la persona tenga el Hotspot a su alcance podrá presionar un botón que notificará a las autoridades que ese Hotspot fue activado.

Dentro del Hotspot, se colocarán recursos indispensables, como agua, alimentos no perecederos, herramientas para hacer fuego, etc. Además se incluirá un manual básico de supervivencia. El manual informará a la persona de que debe quedarse en ese punto para ser encontrada.

Los Hotspots puede desactivarse remotamente cuando no sean necesarios, principalmente para ahorrar energía y no perturbar el entorno natural. Los Hotspots contará con un sistema de alimentación energética (solar).

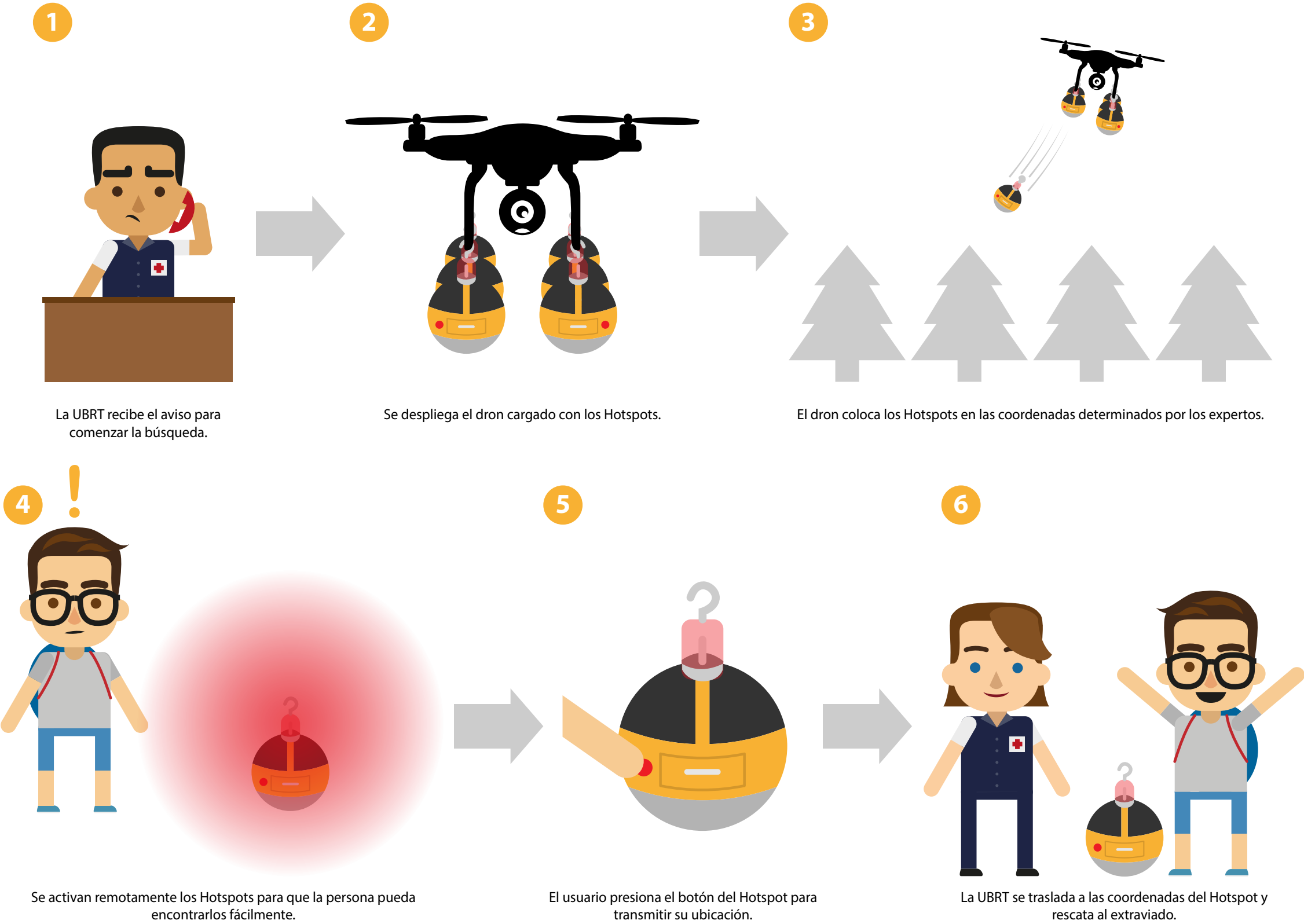


Briefing Empaque de Snacks

- » **Material:** Livianos, resistentes (duración de años). Ej.:
 - Polímeros de larga duración.
 - Aluminio
- » **Cromática:** Colores reflectivos – Tonos complementarios al Verde. Cromática aposemática. Fáciles de identificar en la naturaleza. Luces llamativas.
- » **Componentes:**
 - Señal identificable (luz).
 - Agua y alimentos de larga duración.
 - Accionador.
 - Receptor/transmisor (Receptor capta señales de radio/Transmisor difunde señales de radio a las etiquetas RFID de los empaques del snack).
 - Puente entre el hotspot y el dron.
 - Manual de supervivencia.
 - Fuente de energía (solar).
 - Batería de alta duración.
 - Receptor/Transmisor GPS
- » **Peso:** 6 kg o menos entre todas las unidades a transportar.
- » **Resistencia a golpes.** (No comprometer funcionamiento)
- » **Distribución:**
 - A partir del último punto en donde se vió a la víctima, se traza un perímetro según las distancias que pudo haber recorrido la víctima (datos estadísticos).
 - Se utiliza el dron y se colocan los dispositivos en los puntos estratégicos preestablecidos.
 - Se activan los hotspot en un estado de stand by hasta que sean encontrados por el extraviado.
- » **Producción:** Se propone buscar patrocinio económico para implementar el producto, así como un aliado para su fabricación.



Figura 12. Storyboard - Hotspots



Implementación

Fase 1 - Implementación de los Snacks

Se propone empezar con el desarrollo de los snacks debido a que es el producto menos complejo entre todo el plan. Además el producto puede funcionar sin necesidad de implementar ningún otro sistema. La estrategia de los envoltorios rastreables es simple pero en cierta forma es una mejoría al método actual. Además, como se propuso anteriormente, cierto porcentaje de la compra de cada empaque será destinado directamente a la UBRT, de esta manera se podrán recaudar más recursos para la implementación de las siguientes etapas. En esta fase es vital encontrar un aliado que se encargue de la producción, con todas sus características, incluyendo el empaque.

Lo ideal es que el mismo aliado se encargue incluso del proceso de distribución. El incentivo que recibiría este aliado sería recibir todas las ganancias obtenidas por el producto, a excepción de un porcentaje menor destinado a la UBRT.

Fase 2 - Implementación de los transmisores RFID

El siguiente paso es adquirir los transmisores RFID. Se decide implementar estos emisores ya que son una mejora a la estrategia de los empaques de snacks. Para esta fase también es recomendable buscar patrocinio ya que deberán colocarse varios a lo largo de los senderos. Se propone iniciar con un solo parque para luego con el tiempo implementar el sistema en los demás.

Fase 3 - Adquisición del dron

En esta fase se propone adquirir el dron, ya que es necesario para las siguientes fases. El dron por sí solo puede traer beneficios a la UBRT. Por ejemplo puede utilizarse para transmitir video y agilizar el proceso de rastreo, o puede utilizarse para trasladar equipo rápidamente de un punto a otro. Como los insumos anteriores, se prevé que será necesario buscar financiamiento externo, ya sea un patrocinador o por medio de la recaudación de fondos.

Fase 4 - Fabricación de los Hotspots

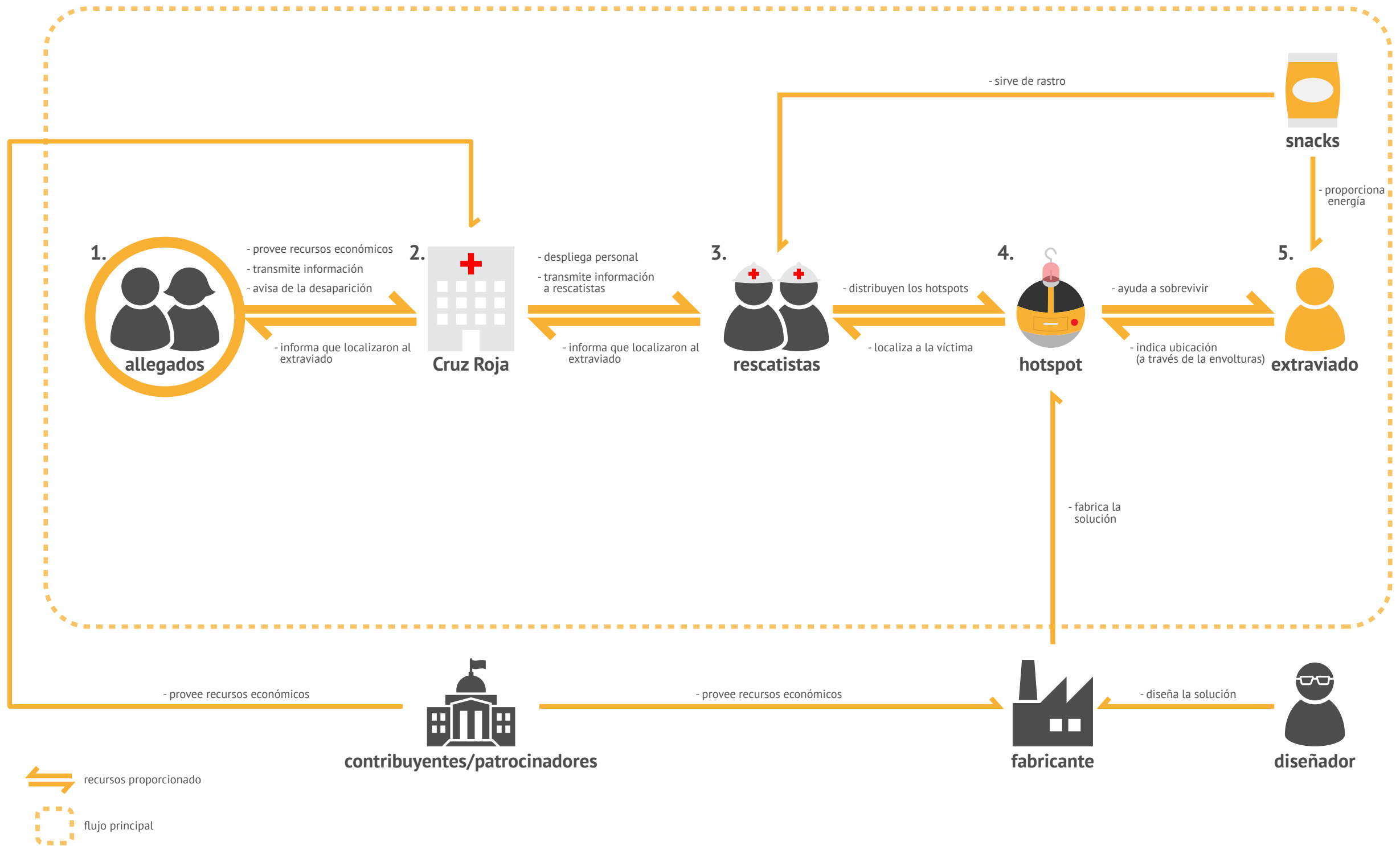
Esta fase involucra buscar un aliado para la fabricación de los dispositivos. Es importante resaltar que los Hotspot deberán fabricarse en masa, debido a que se utilizarán en grandes cantidades. Posiblemente se deba recurrir a la fabricación en el exterior. Al ser un proyecto más ambicioso se estima que será necesario obtener apoyo gubernamental, así como patrocinio externo. Lo ideal sería contar con un stock considerable de Hotspots, disponibles para utilizar en cualquier emergencia.

Fase 5 - Implementación de los Hotspots

Por último los Hotspots se implementarán dependiendo de los casos que se presenten. Se distribuirán cuándo se presente una emergencia, sin embargo, una vez colocados se dejarán en esa posición. Se llevará un registro de las coordenadas abarcadas, lo cual servirá para futuros casos.

Mapa del sistema

Figura 13. Mapa del Sistema



fuelle: Propia

Mapa del Sistema

Cuándo una persona se extravía, en la mayoría de los casos son los allegados los que comunican a las autoridades (Cruz Roja) de la desaparición. La Cruz Roja despliega equipos de rescate.

Los Hotspots y las envolturas deberán ser el enlace entre el extraviado y el equipo de rescate. Ambos deberán proveer al extraviado de los recursos básicos de supervivencia y por otro lado deberán comunicar al equipo de rescate la localización del extraviado.

Si lo comparamos con el proceso actual son pocos los cambios, sin embargo tienen como fin agilizar el hallazgo de la persona y mejorar la eficacia de los métodos actuales.



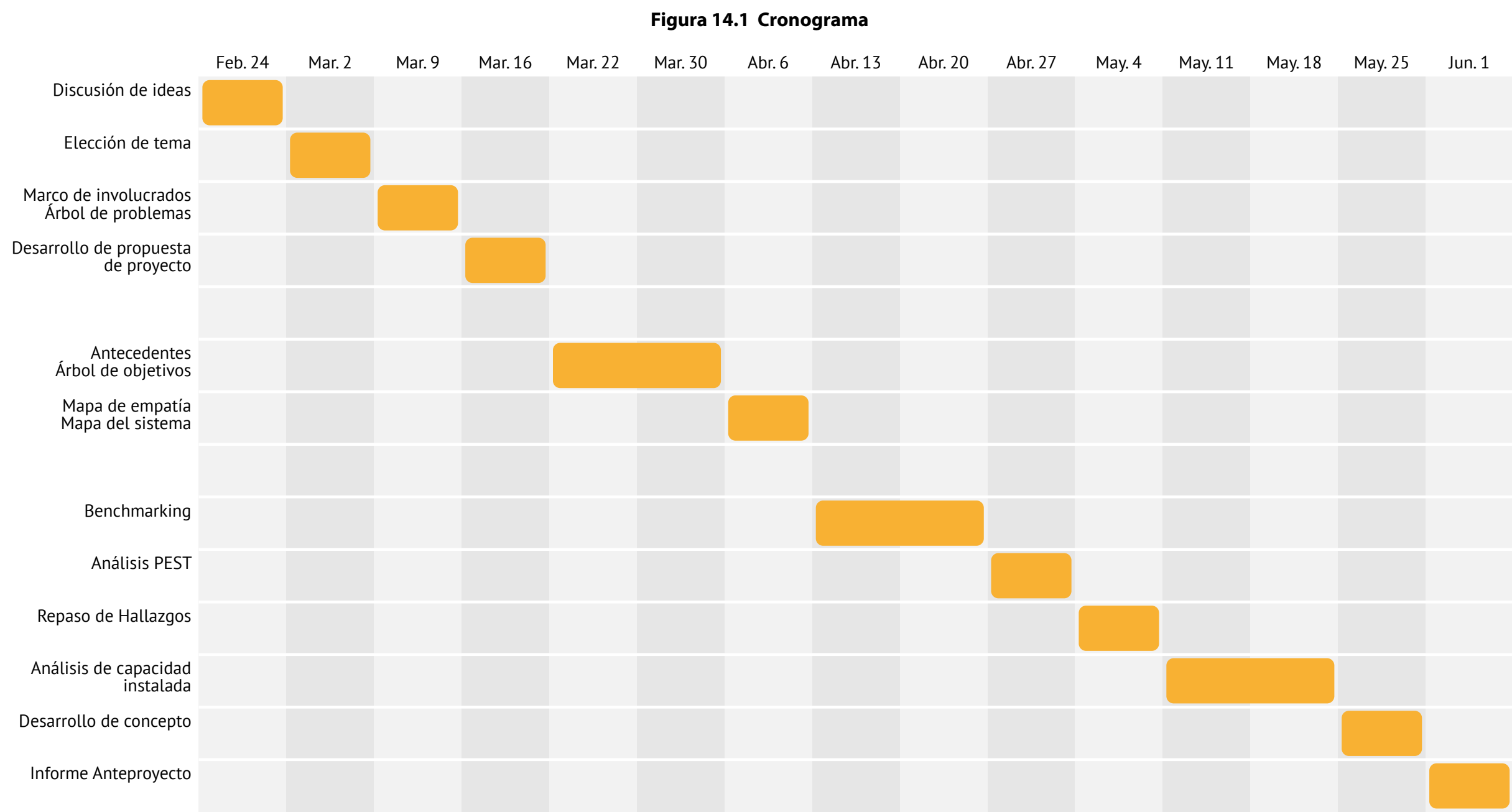
Fuente: www.unsplash.com

Modelo de negocios

El único producto que pretende generar ingresos es el empaque de snacks. Sin embargo los ingresos irían destinados en su mayoría a la empresa productora. El pequeño porcentaje que se giraría a la UBRT, estaría limitado a invertirse en recursos o equipo para la unidad, así como para acelerar la transición a las futuras fases de implementación.



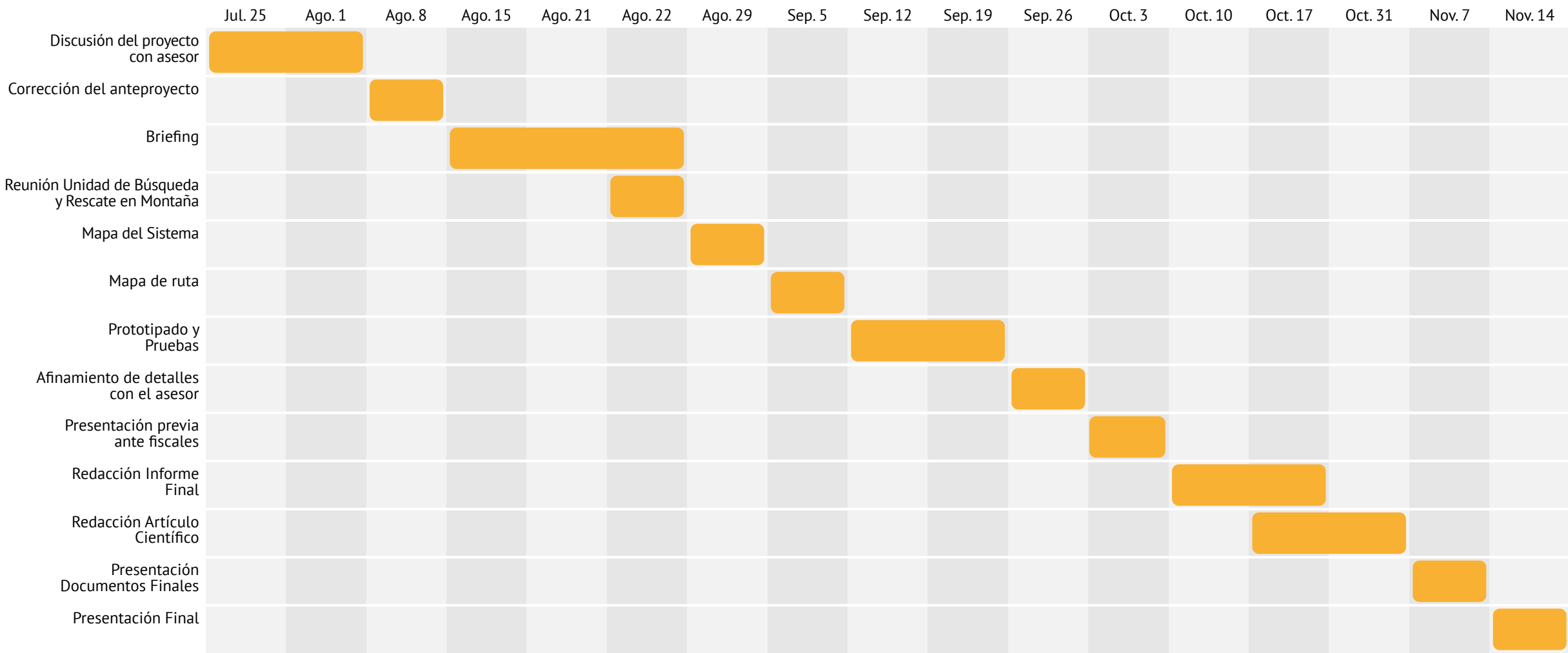
Cronograma del Proyecto - Primera Fase



fuelle: Propia

Cronograma del Proyecto - Segunda Fase

Figura 14.2 Cronograma



fuelle: Propia

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El resultado final satisface los objetivos delimitados al inicio del proyecto:

- El sistema en general pretende optimizar la efectividad de los métodos ya existentes que emplea la UBRT. Por ejemplo los envoltorios rastreables están diseñados para ser encontrados fácilmente, si a eso le sumamos la experiencia y capacidad que tiene la UBRT buscando este tipo de rastros es muy probable que los encuentren sin ningún problema. Los hotspots por sí solos no rescatan a la persona, sin embargo facilitarían en gran medida la labor de la UBRT, ya que atraería a los extraviados a un punto en específico y notificaría a la UBRT la ubicación exacta, ahorrando recursos valiosos.
- El empaque de snacks satisface el objetivo de educar e informar a la gente. Es una forma práctica de transmitir información a las personas. Además a diferencia de un folleto o volante, el empaque tiene otra función (transportar comida), por lo que se le agrega un valor adicional que aumenta el apego de la persona al producto. Este apego puede salvar vidas ya que es más probable que una persona conserve un empaque de alimentos a que conserve un papel con pura información.
- De igual forma, el empaque se convierte en un método para financiar y apoyar económicamente a la UBRT, destinando cierto porcentaje directamente a esta entidad.
- El proyecto propone un conjunto de pasos a seguir en caso de que se extravíe una persona, utilizando los productos propuestos.

Recomendaciones

- Claramente es necesario el detallado final de los productos propuestos, incluyendo detalles técnicos, especificaciones, propiedades, etc.
- Es vital realizar pruebas para comprobar la efectividad de cada producto propuesto.

Referencias

Conozca Costa Rica. (2016). Parques Nacionales. [online] Disponible en: <http://www.conozcacosstarica.com/parques/parquesnacionales.htm> [Recuperado el 9 Jun. 2016].

crhoy. (2014). Si piensa hacer alguna expedición en la montaña tome en cuenta algunas recomendaciones. [online] Disponible en: <http://www.crhoy.com/archivo/si-piensa-hacer-alguna-expedicion-en-la-montana-tome-en-cuenta-algunas-recomendaciones/nacionales/> [Recuperado el 4 Apr. 2016].

M, R. (2014). Lost In The Woods? Here's What To Do | Off The Grid News. [online] Offthegridnews.com. Disponible en: <http://www.offthegridnews.com/extreme-survival/lost-in-the-woods-heres-what-to-do/> [Recuperado el 14 Apr. 2016].

Missing Person Behaviour. (2003). 1st ed.

Nacion.com. (2015). Cuatro parques nacionales acaparan 61% de la visitación. [online] Disponible en: http://www.nacion.com/vivir/ambiente/parques-nacionales-acaparan-visitacion_0_1507849237.html [Recuperado el 17 May 2016].

Vix. (n.d.). ¿Cuánto tiempo se puede sobrevivir sin beber agua?. [online] Disponible en: <http://www.vix.com/es/btg/curiosidades/5274/cuanto-tiempo-una-persona-puede-sobrevivir-sin-beber-agua> [Recuperado el 6 Apr. 2016].

Bibliografía

- Anon, (2016). IX Congreso Nacional de Ciencias Exploraciones fuera y dentro del aula 24 y 25 de agosto, 2007, Instituto Tecnológico de Costa Rica Cartago, Costa Rica. [online] Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RupertoQuesada.pdf> [Recuperado el 12 May 2016].
- Artbeyondsight.org. (2016). General Accessibility Tool : Universal Design. [online] Disponible en: <http://www.artbeyondsight.org/handbook/acs-universaldesign.shtml> [Recuperado el 10 Jun. 2016].
- ASALE, R. (2016). investigar. [online] Diccionario de la lengua española. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=M3a7YOZ> [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- Cardiología, A. (2016). Etapas principales en el proceso de investigación. [online] Enfermeriaencardiologia. com. Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/comite/proceso.htm> [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- CR Hoy. (2016). ¡Sin rastro!. [online] Disponible en: <http://www.crhoy.com/sin-rastro-2/> [Recuperado el 8 Mar. 2016].
- CRHoy.com | Periodico Digital | Costa Rica Noticias 24/7. (2016). Estadounidense desaparecido en Corcovado fue visto por última vez el 22 de julio; operativos continúan | Crhoy.com. [online] Disponible en: <http://www.crhoy.com/estadounidense-desaparecido-en-corcovado-fue-visto-por-ultima-vez-el-22-de-julio-operativos-continuan/> [Recuperado el 13 Abr. 2016].
- CRHoy.com | Periodico Digital | Costa Rica Noticias 24/7. (2016). Caso de Cody Roman no sería homicidio | Crhoy.com. [online] Disponible en: <http://www.crhoy.com/caso-de-cody-roman-no-seria-homicidio/nacionales/> [Recuperado el 10 Jun. 2016].
- CRHoy.com | Periodico Digital | Costa Rica Noticias 24/7. (2016). Pasaporte de Cody Roman apareció junto a restos óseos | Crhoy.com. [online] Disponible en: <http://www.crhoy.com/pasaporte-de-cody-roman-aparecio-junto-a-restos-oseos/nacionales/> [Recuperado el 10 Jun. 2016].
- Cruz Roja Colombiana. (2012). Guía General de Operaciones – Búsqueda y Rescate Nivel Básico. 08/03/16, de Cruz Roja Colombiana Sitio web: <http://www.cruzrojacolombiana.org/sites/default/les/Guia%20General%20de%20Operaciones%20Busqueda%20y%20Rescate%20Nivel%20Basico%20Segunda%20Version.pdf>
- Cruz Roja Costarricense, (2010). Estatutos de la asociación Cruz Roja Costarricense.
- Cruz Roja Costarricense, (2015). Informe de Gestión 2014. [online] Disponible en: <http://cruzroja.or.cr/les/INFOGEST2014.pdf> [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- DNews. (2016). People Naturally Walk in Circles : DNews. [online] Disponible en: <http://news.discovery.com/human/evolution/walking-circles.htm> [Recuperado el 12 May 2016].
- Digital.lib.buffalo.edu. (2016). Universal Design Product Collection - University at Buffalo Libraries. [online] Disponible en: <http://digital.lib.buffalo.edu/collection/SAP001/> [Recuperado el 10 Jun. 2016].
- Denición.de, (2016). Denición de proyecto — Denicion.de. [online] Disponible en: <http://denicion.de/proyecto/> [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- documents.mx. (2016). FASCICULO 3 Equipo Recomendado Para Actividades de Turismo de Aventura y Ecoturismo - Documents. [online] Disponible en: <http://documents.mx/documents/fasciculo-3-equipo-recomendado-para-actividades-de-turismo-de-aventura-y-ecoturismo.html> [Recuperado el 11 May 2016].
- E-itesca.edu.mx, (2016). ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN. [online] Disponible en: http://www.e-itesca.edu.mx/RubricasITESCAVIRTUAL/anteproyecto_de_investigacin.html [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- Es.slideshare.net, (2016). Informe de investigación. [online] Disponible en: http://es.slideshare.net/i_lobmy/informe-de-investigacin-15908637 [Recuperado el 2 Mar. 2016].
- FLIR Systems, I. (2016). Thermal imaging, A technology ready to further conquer the world. [online] Flir.co.uk. Disponible en: <http://www.flir.co.uk/cs/display/?id=51839> [Recuperado el 13 Abr. 2016].
- Francisco Frances. (2016). ¿Cómo se hace un árbol de problemas y soluciones?. 08/03/16, de Universidad de Alicante Sitio web: http://personal.ua.es/es/francisco-frances/materiales/tema5/cmo_se_hace_un_rbol_de_problemas_y_soluciones.html
- Jennifer Eblin, D. (2016). How to Search for a Lost Person in the Wilderness. [online] Traveltips.usatoday.com. Disponible en: <http://traveltips.usatoday.com/search-lost-person-wilderness-2338.html> [Recuperado el 13 Jun. 2016].
- Ley de emergencias y prevención de riesgos. (2016). La Gaceta, 8.
- Lopez, J. (2016). Raising Awareness About Foreigners Gone Missing in Costa Rica - Costa Rica Star News. [online] Costa Rica Star News. Available at: <http://news.co.cr/raising-awareness-about-foreigners-gone-missing-in-costa-rica/42166/> [Accessed 5 Oct. 2016].
- M, R. (2016). Lost In The Woods? Here's What To Do | Off The Grid News. [online] Offthegridnews.com. Disponible en: <http://www.offthegridnews.com/extreme-survival/lost-in-the-woods-heres-what-to-do/> [Recuperado el 13 Abr. 2016].
- M, R. (2016). Lost In The Woods? Here's What To Do | Off The Grid News. [online] Offthegridnews.com. Disponible en: <http://www.offthegridnews.com/extreme-survival/lost-in-the-woods-heres-what-to-do/> [Recuperado el 13 Abr. 2016].
- Morales, J. (2016). Qué es y cómo funciona la tecnología RFID. [online] Egomexico.com. Available at: http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm [Accessed 10 Oct. 2016].
- Popular Science. (2016). Drones Learn How To Find People Lost In The Woods. [online] Disponible en: <http://www.popsci.com/drones-learn-how-to-find-people-lost-in-woods>

[Recuperado el 13 Abr. 2016].

the Guardian. (2016). So you're lost in the wilderness – these tips could save your life. [online] Disponible en: <http://www.theguardian.com/travel/2016/may/31/wilderness-survival-outdoor-gear-life-saving-tips-hiking-camping> [Recuperado el 13 Abr. 2016].

The Huffington Post. (2009). Lost & Found: How a Three-Year-Old Survived 52 Hours in the Woods (and How You Can Too). [online] Disponible en: http://www.huffingtonpost.com/ben-sherwood/lost-how-a-three-year-old_b_198883.html [Recuperado el 11 May 2016].

The Hungton Post, (2016). Missing Hikers and What Most Survival Television Shows Don't Stress. [online] Disponible en: http://www.hungtonpost.com/kerry-patton/missing-hikers-and-what-m_b_3014705.html [Recuperdado el 2 Mar. 2016].

Tiposdeinvestigacion.com, (2016). Tipos de Investigacion. [online] Disponible en: <http://www.tiposdeinvestigacion.com/> [Recuperdado el 2 Mar. 2016].

Cuadros de Empatía

Figura 15. Mapa de empatía - Extraviado

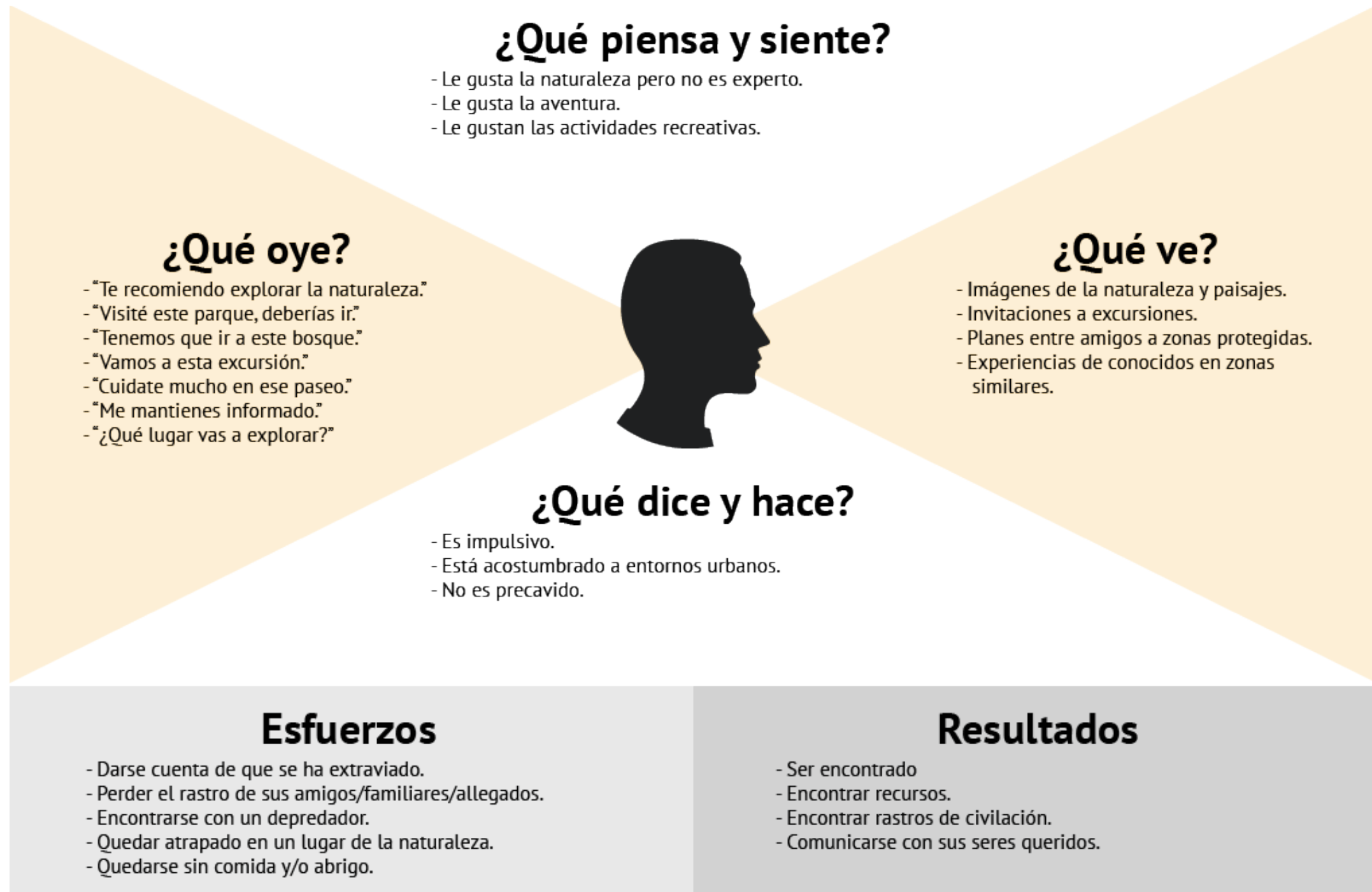


Figura 16. Mapa de empatía - Allegados

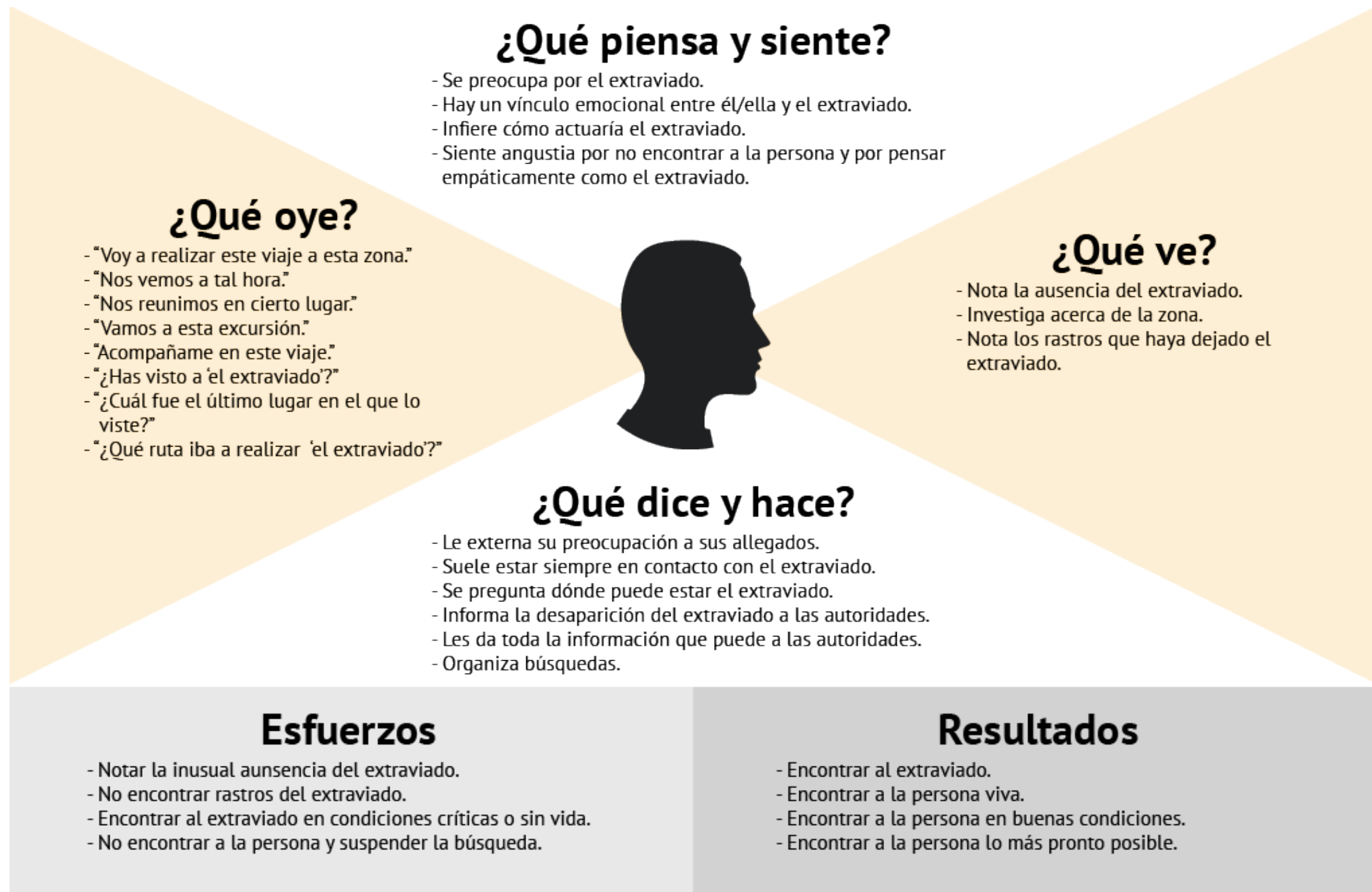


Figura 17. Mapa de empatía - Miembro de rescate

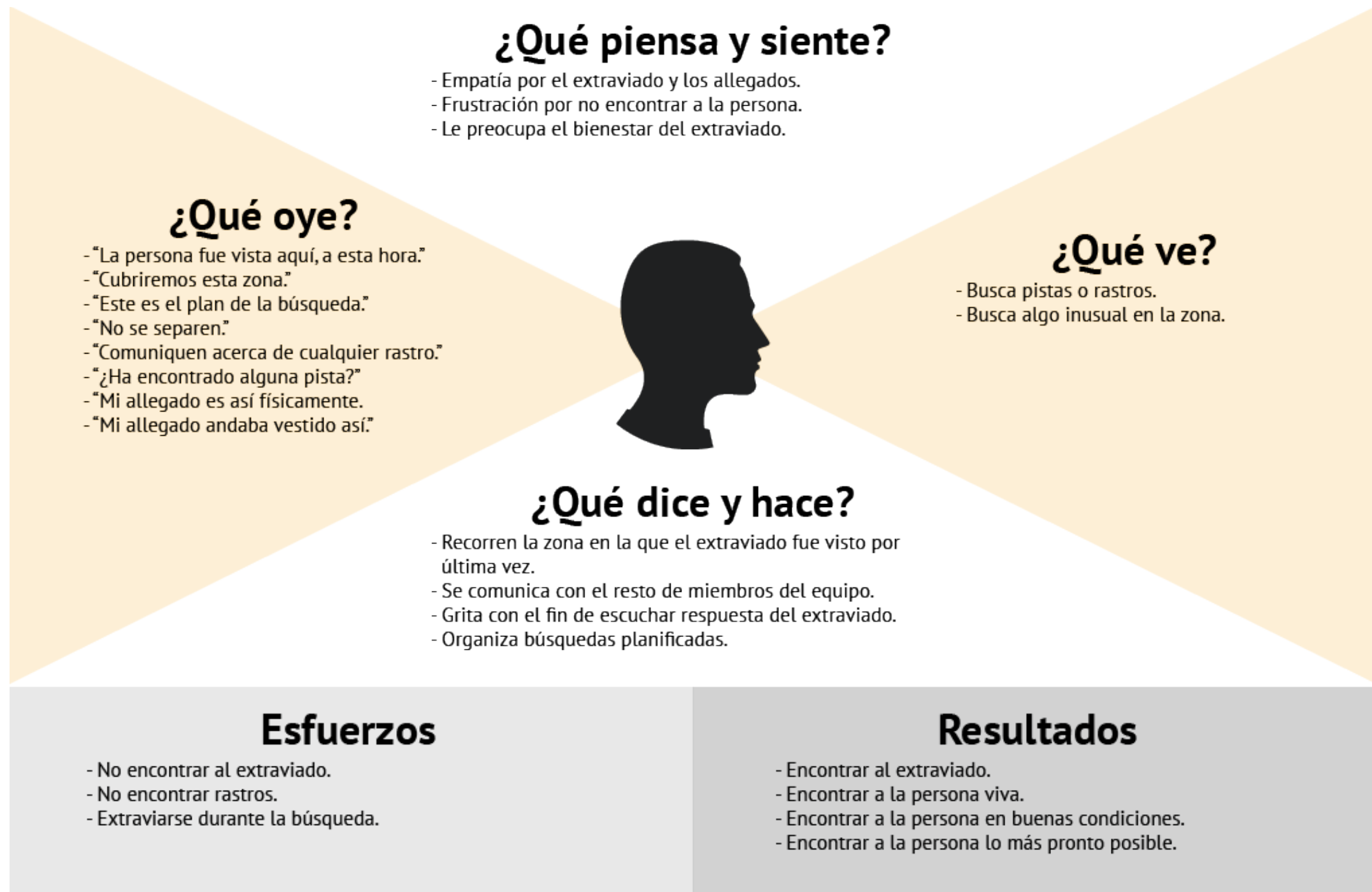
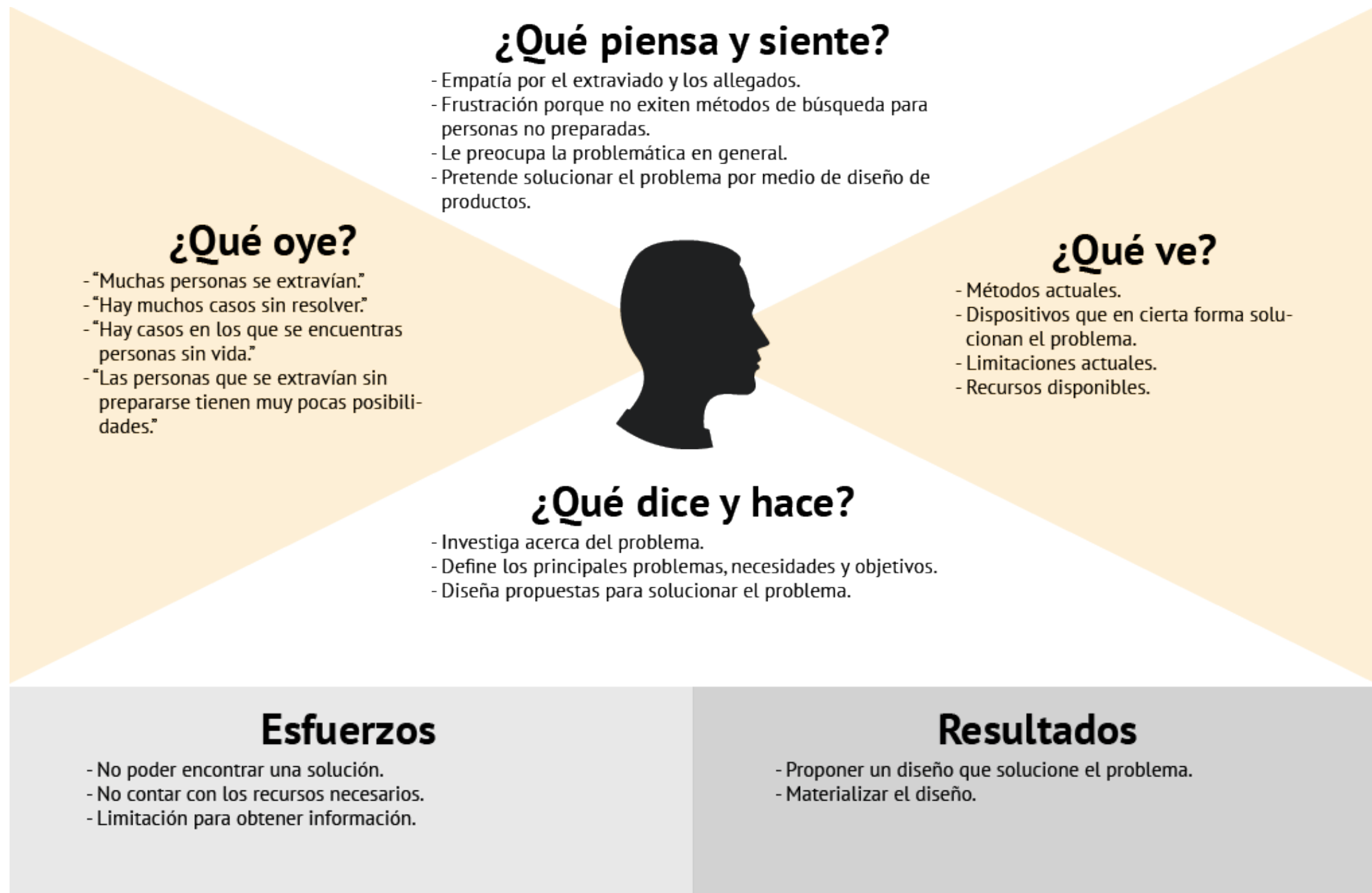
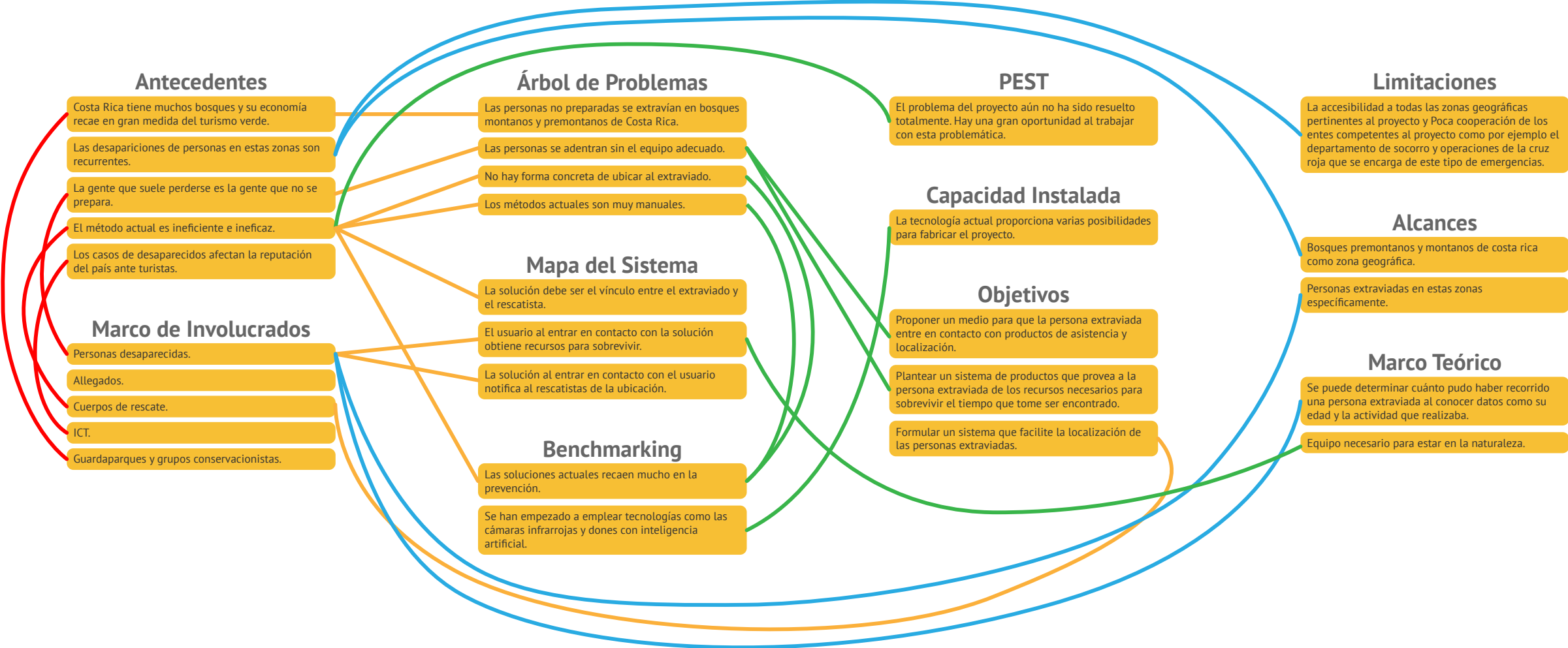


Figura 18. Mapa de empatía - Diseñador



Fish Trap Model

Figura 19. Fish Trap Model



fuelle: Propia

Encuesta aplicada a los miembros de la UBRT

Figura 20. Encuesta

Encuesta trabajo de investigación

Ing. Juan Pablo Zúñiga

La presente encuesta pretende recopilar información relacionada a la labor búsqueda y rescate de personas que se extravían en zonas boscosas de Costa Rica, esto con el fin de darle sustento a un proyecto de investigación realizado por el ingeniero en diseño Juan Pablo Zúñiga. El objetivo del proyecto es diseñar uno o más productos que ayuden a solucionar esta problemática. Gracias por su colaboración.

1. Cargo que desempeña:

2. Ha participado en algún operativo de búsqueda y rescate:

3. A su juicio, ¿cuáles son los principales problemas o dificultades que se presentan a la hora de realizar una búsqueda?

4. Del equipo con el que se cuenta durante la búsqueda, ¿cuál considera que facilita más la labor del rescatista? Por qué?

5. Durante la búsqueda, ¿qué indicios o pistas resultan útiles para encontrar a una persona?

6. Describa de forma general las zonas a las que ha ingresado a realizar una búsqueda. (Ejemplo: La vegetación no deja ver a lo lejos, el follaje evita que se vea el cielo, etc.)

7. Por lo general, ¿en qué condiciones se encuentra la persona cuando es encontrada?

1

2

¡Muchas gracias!

53

Extracto de Missing Person Behaviour

Figura 21. Extracto de Missing Person Behaviour

Missing Person Behaviour

Miscellaneous Adults

Characteristics	Where?																																	
<i>(Hill, Syrotuck):</i> This category includes mushroom / fruit pickers, photographers, rock hounds and generally people engaged in some out-door occupational activity such as surveyors, forestry workers, conservation officers etc. Often inadequately equipped and prepared for activity or the circumstances they find themselves in Many subjects found away from trails and tracks May panic on realization of situation Poorly developed way-finding skills and may not have map and compass Attempts to 'find themselves' often exacerbate the situation	<i>(Hill, Syrotuck):</i> Frequently located near natural boundaries and vegetation interfaces – forest edge, stream, steep slope – and navigation aids – walls, fence-lines, shelters etc. Sometimes wander away from regular tracks and trails and become lost Need to identify 'magnets' that may have attracted them Statistics (n = 29) Distance from IPP <table><tr><th></th><th>Km's</th><th>Miles</th></tr><tr><td>10%</td><td>0.39</td><td>0.24</td></tr><tr><td>20%</td><td>0.68</td><td>0.43</td></tr><tr><td>30%</td><td>0.98</td><td>0.61</td></tr><tr><td>40%</td><td>1.35</td><td>0.84</td></tr><tr><td>50%</td><td>2.05</td><td>1.28</td></tr><tr><td>60%</td><td>3.34</td><td>2.08</td></tr><tr><td>70%</td><td>3.77</td><td>2.36</td></tr><tr><td>80%</td><td>5.37</td><td>3.36</td></tr><tr><td>90%</td><td>8.60</td><td>5.38</td></tr><tr><td>100%</td><td>19.00</td><td>11.88</td></tr></table>		Km's	Miles	10%	0.39	0.24	20%	0.68	0.43	30%	0.98	0.61	40%	1.35	0.84	50%	2.05	1.28	60%	3.34	2.08	70%	3.77	2.36	80%	5.37	3.36	90%	8.60	5.38	100%	19.00	11.88
	Km's	Miles																																
10%	0.39	0.24																																
20%	0.68	0.43																																
30%	0.98	0.61																																
40%	1.35	0.84																																
50%	2.05	1.28																																
60%	3.34	2.08																																
70%	3.77	2.36																																
80%	5.37	3.36																																
90%	8.60	5.38																																
100%	19.00	11.88																																
<i>(Mitchell):</i> 40-50% are adequately equipped Cause is subject error 50% followed a trail or drainage at some time while missing 30-50% move at night High percent are communicative 90% are found within five miles of IPP	<i>Data adapted from Hill (1997)</i>																																	

Missing Person Behaviour

Miscellaneous Adults

How?	A UK Study
Investigation is especially important for this 'mixed bag' category	(June 2003)
Through careful terrain analysis, need to identify relevant locations (magnets), which may have attracted the person	Outcomes (n = 30)
Rapid response teams and air scenting dogs to cover trails, tracks, streams, forest edges, fence-lines, lines of least resistance etc.	Fatalities 43%
Trackers and trailing dogs at PLS/LKP	Injured 3%
	Unhurt..... 37%
	No Trace..... 17%
	Distance from IPP (n = 25)
	Km's Miles
	10% - 0.10 0.06
	20% - 0.25 0.16
	30% - 0.50 0.31
	40% - 0.95 0.59
	50% - 1.00 0.62
	60% - 2.70 1.68
	70% - 4.00 2.48
	80% - 4.75 2.95
	90% - 7.00 4.35
	100% - 10.00 6.21
	Where found (n = 30)
	Water / Water's Edge . 27%
	No Trace..... 17%
	Open Ground..... 17%
	Building / Shelter 10%
	Path / Track..... 10%
	Habitation 10%
	Forest / Woodland 3%
	Road..... 3%
	Wall / Fence Line..... 3%
	Forest Edge / Clearing . 0%
	Stream / Ditch..... 0%